

# KITKARENKAIDEN TALVENAIKAISEN KÄYTÖN LISÄÄNTYMISEN VAIKUTUKSET KOLARIRISKIIN

## KOLARIRISKIN VÄHENTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

Ari Katila, Sirkku Laapotti, Martti Peräaho ja Kati Hernetkoski

Turun yliopisto, Liikennepsykologia

2012

# Tiivistelmä

---

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, onko nasta- ja kitkarenkailla ajavilla kuljettajilla erilainen liikenneonnettomuuksien riski ja sitä kautta pyrittiin arvioimaan, miten kitkarenkaiden osuuden kasvu liikennevirrassa mahdollisesti vaikuttaisi liikenneturvallisuuteen. Edelleen pyrittiin arvioimaan, millä tavoin nastarenkailla ja kitkarenkailla ajavat kuljettajat eroavat toisistaan tällä hetkellä, kun rengasvalintaa ei ulkoisilla keinoilla pyritä ohjaamaan tai pakottamaan suuntaan tai toiseen.

Tutkimuksen aineistonkeruu toteutettiin Helsingin ja lähialueiden katsastustoimipaikoilla niin, että kuljettajilta kysyttiin lomakkeella tietoja heidän pääasiallisessa käytössään olevasta ajoneuvosta, renkaiden valinnasta, ajosuoritteesta, liikenneonnettomuuksista sekä liikenteessä sattuneista vaaratilanteista. Vastauksia kertyi 1 529 vajaan kolmen kuukauden ajalta (15.12.2011 - 29.2.2012), vastaajista 72 % oli miehiä ja 28 % naisia. Mieskuljettajilla kitkarenkaiden käyttö oli huomattavasti yleisempää kuin naiskuljettajilla: miehistä noin kolmasosa ajoi kitkarenkailla, naisista vain viidennes. Kitkarengaskuljettajat olivat keskimäärin hieman vanhempia ja heidän ajomääränsä oli hieman suurempi kuin nastarengaskuljettajilla. Kitkarengaskuljettajat painottivat renkaiden valinnassa enemmän henkilökohtaisia syitä, kuten renkaiden sopivuutta heidän ajotyylinsä tai ajo-olosuhteisiinsa.

Talvenaikaisissa liikenneonnettomuus- tai vaaratilanteiden määrissä ajomääriin suhteutettuna ei ollut eroja kitka- ja nastarengaskuljettajien välillä. Onnettomuuksissa kitkarengaskuljettajat raportoivat käyttäneensä alhaisempia nopeuksia kuin nastarengaskuljettajat. Kitkarengaskuljettajilla peräänajojen vaaratilanteet olivat suhteellisesti harvinaisempia kuin nastarengaskuljettajilla. Nämä tulokset viittaavat kitkarengaskuljettajien ennakoivampaan ajotapaan. Lisäksi kitkarengaskuljettajien ajoneuvot olivat keskimäärin uudempia ja ne olivat paremmin varusteltuja mm. liukkaalla ajon ominaisuuksien osalta.

Tämän tutkimuksen mukaan nykytilanteessa, kun kitkarenkailla ajavia on Helsingin seudun liikennevirrasta vajaa kolmannes, kitkarenkaat valinneet kuljettajat selviävät talviliikenteessä yhtä hyvin kuin nastarenkailla ajavat. Mikäli kitkarenkailla ajavien osuus voimakkaasti kasvaisi, tulisi uusiin kitkarengaskuljettajiin nykyistä enemmän kokemattomia kuljettajia, vanhemmilla ja vähemmän turvatekniikka omaavilla ajoneuvoilla ajavia sekä todennäköisesti myös vähemmän ennakoivia kuljettajia. Nämä tekijät lisääisivät talviliikenteen onnettomuusriskiä ja siksi tarvittaisiin huomattava määrä erilaisia liikenneturvallisuutta tukevia toimenpiteitä, jotta onnettomuuksien määrä ei kasvaisi.

# KITKARENKAIDEN TALVENAIKAISEN KÄYTÖN LISÄÄNTYMISEN VAIKUTUKSET KOLARIRISKIIN

---

## Sisällys

1. Johdanto ja tutkimuksen tavoite.....	5
2. Tutkimusmenetelmät .....	9
2.1. Kyselyn toteutus.....	9
3. Aineiston kuvailu ja tulokset .....	10
3.1. Vastanneet henkilöt ja käytetty talvirengastyyppe .....	10
3.2. Pääasiallisessa käytössä ollut ajoneuvo .....	13
3.3. Ajosuorite .....	16
3.3.1. Kokonaisajomäärät.....	16
3.3.2. Talvikauden ajomäärät .....	16
3.3.3. Ajo erityyppisillä teillä.....	19
3.4. Vastaajien arviot itsestään kuljettajana .....	20
3.5. Rengasvalinnan perustelut.....	21
3.6. Ajo Helsingin kantakaupunkiin ja suhtautuminen mahdollisiin nastarenkaiden käyttörajoituksiin .....	23
3.7. Liikenneerikkomukset.....	24
3.8. Liikennevahingot.....	25
3.8.1. Liikennevahingot kolmen viimeisen talven ajalta .....	25
3.8.2. Liikennevahinkojen tyyppi .....	27

3.8.3. Liikennevahinkojen piirteet.....	28
3.8.4. Suoritteeseen suhteutettu vahinkoriski ja kuljettajien erot.....	31
3.9. Vaaratilanteet .....	32
3.9.1. Vaaratilanteiden tyyppi .....	32
3.9.10. Miten onnettomuus tai vaaratilanne olisi voitu välttää .....	32
4. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	33
4.1. Nasta- ja kitkarenkailla ajavat kuljettajat .....	34
4.2. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien ajomäärä ja laatu.....	35
4.3. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien ajoneuvot.....	35
4.4. Rengasvalintojen perustelut.....	36
4.5. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien liikennevahinkojen määrä ja laatu.....	36
4.6. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien liikenteen vaaratilanteiden määrä ja laatu .....	38
4.7. Tutkimuksen arviointia .....	38
Lähteet: .....	42

## KOLARIRISKIN VÄHENTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

# KITKARENKAIDEN TALVENAIKAISEN KÄYTÖN LISÄÄNTYMISEN VAIKUTUKSET KOLARIRISKIIN

---

## 1. Johdanto ja tutkimuksen tavoite

Kolareissa on harvoin yhtä syytä. Tavallista on kuljettajaan, ajoneuvoon ja ympäristöön (toisinaan myös järjestelmään) liittyvien tekijöiden yhdistyminen niin, että onnettomuus mahdollistuu. Ajoneuvon renkasiin liittyvät riskitekijät ovat mukana liikenneonnettomuuksissa yhtenä riskitekijänä keskimäärin melko harvoin (n. 15 % kuolonkolareista). Vaativissa keliolosuhteissa sattuneissa onnettomuuksissa renkasiin liittyvät riskit ovat sen sijaan huomattavasti yleisempiä (Lahti, 2007; Rajamäki, 2009). Renkasiin liittyvät riskit tarkoittavat tavallisimmin huonokuntoisia tai sopimattomia renkaiden tai vääriä rengaspaineita.

Elvikin (1999) meta-analyysin mukaan nastarenkaat parantavat liikenneturvallisuutta talviaikana jonkin verran. Elvik toteaa yhteenvedon, että nastarenkaiden käytön kieltäminen lisäisi talviajan onnettomuuksia 1-10 %. On kuitenkin muistettava, että meta-analyysi kohdistui 1990-luvun tutkimuksiin, eivätkä tulokset ole täysin vertailukelpoisia nykypäivän tilanteeseen. Sekä nastalliset että nastattomat talvirenkaat (kitkarenkaat) ovat kehittyneet sitten 1990-luvun. Nastarenkaiden aiheuttamat terveyshaitat tiepölyn muodossa ovat myös nousseet keskustelun aiheeksi vasta 2000-luvulla. Toinen ongelma tutkimuksissa on ollut, että niissä on säännönmukaisesti verrattu talvirenkaita kesärenkasiin, eikä niissä ole aina huomioitu eri talvirenkaiden keskinäisiä eroavuuksia (Gustafsson et al., 2006). Esimerkiksi renkaan ikä, kumin laatu, rengaskuvio, urasyvyys ja nastojen ulkonema ovat tekijöitä, joiden vaikutukset pitoon ovat merkittävät. Edelleen mm. Luoma (2011) on todennut, että Keski-Euroopan olosuhteisiin suunnitellut kitkarenkaat eivät sovellu hyvin Pohjoismaisiin olosuhteisiin. Kaikkien näiden tekijöiden huomioiminen ja

kontrolloiminen tutkimuksissa on kuitenkin vaikeaa. Suuri vaikutus on myös sillä, onko auto varustettu luistonestojärjestelmällä tai onko siinä lukkiutumattomat jarrut.

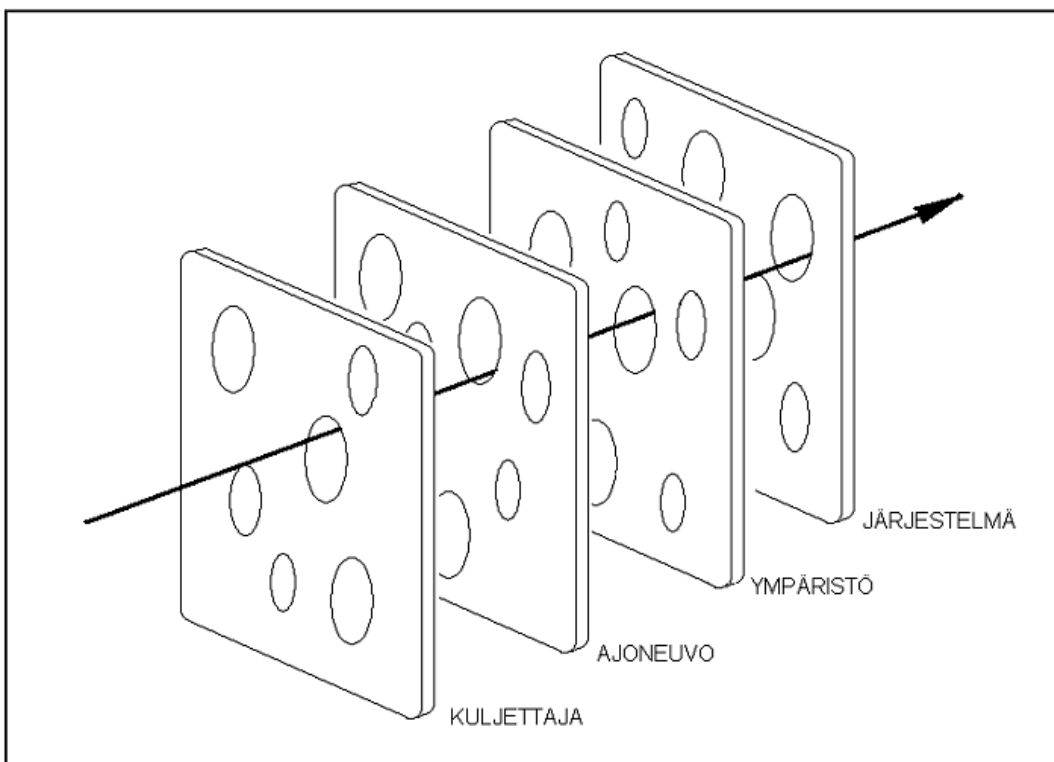
Norjassa nastarenkaiden käyttöä on rajoitettu viidessä kaupungissa (Oslo, Trondheim, Bergen, Stavanger ja Drammen). Kitkarenkaiden käyttöaste on kaikissa kaupungeissa (ja myös muualla Norjassa) kasvanut tasaisesti koko 2000-luvun ajan ja oli vuonna 2009 noussut enemmillään Bergenissä ja Oslossa jo yli 80 %:iin (Elvik & Kamiska, 2011). Kitkarenkaiden käytön lisääntymisellä ei ole ollut dramaattisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Kouckyn ja Silfverin (2008) tutkimuksen mukaan liikenneturvallisuustaso on pysynyt ennallaan. Elvik ja Kamiska (2011) selvittivät myös onnettomuuksien vakavuusastetta ja totesivat, että vakuutusyhtiöille ilmoitettujen liikenneonnettomuuksien määrä on pysynyt lähestulkoon muuttumattomana, mutta henkilövahinkoon johtaneiden liikenneonnettomuuksien määrä kasvoi talviaikana 2 % kitkarenkaiden käytön lisääntymisen seurauksena. Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että teiden kunnossapidon tasoa on pääsääntöisesti nostettu samalla kun kitkarenkaiden käyttöä on rajoitettu. Ruotsista on myös tuloksia, että kitkarenkailta pärjätään hyvin: onnettomuudet eivät ole lisääntyneet vaikka kitkarenkaiden osuus liikenteessä on kasvanut (Öberg et al., 2002; Johansson, 2003).

Eri selvitykset nasta- ja kitkarenkaiden hyödyistä ja haitoista (esim. Johansson, 2003 sekä Gustafsson et al., 2006) päätyvät näkemykseen, että suurin hyöty nastoista saavutetaan jäisillä teillä, edellyttäen, että nastojen määrä ja ulkonema ovat riittävät. Karhealla jääpinnalla nastat tuovat vähäisemmän edun kitkarenkaiden pitoon nähden. Lumessa ja loskassa, sekä tietenkin paljaalla tien pinnalla, renkaan urasyvyys nousee ratkaisevaksi. Kokemukset Norjasta ja esim. Japanista (Gustafsson et al., 2006) viittaavat siihen, että kitkarenkaiden käyttäjien osuus ei voi Suomen kaltaisissa talviolosuhteissa nousta yli 80 %:n ilman, että siitä aiheutuu negatiivisia vaikutuksia onnettomuuksien määriin. Liikenteen vähäisellä (alle 20 %) nastarengasosuudella menetetään nastojen aiheuttama kovien jää- ja lumipintojen karhentuminen ja seurauksena ovat kiillottuneet ja erittäin liukkaat tienpinnat.

James Reason kuvaa ”reikäjuusto”-mallissaan (kuvio 1) liikennetilanteeseen vaikuttavia tekijöitä juuston viipaleina, joissa kussakin on reikiä ilmentämässä kyseiseen tekijään liittyviä riskitekijöitä. Riskit liittyvät kuljettajaan, ajoneuvoon, ympäristöön ja järjestelmään. Useampikin riskitekijä voi osua yhtäaikaaisesti kohdakkain ilman, että mitään sattuu, ja vain tilanne, jossa kaikkien tekijöiden ”reiät” osuvat yhtä aikaa kohdakkain johtaa onnettomuuteen. Kaikkien tekijöiden turvallisuus pettää siten yhtä aikaa.

Riskit liittyvät seuraaviin tekijöihin:

- Kuljettaja, esim. puutteellinen ennakointi (lähestymisnopeudet, turvavälit, matka-aika), kokemattomuus
- Ajoneuvo, esim. sopimaton rengastyppi, renkaiden huono kunto, puutteellinen turvatekniikka (luistonesto, abs)
- Ympäristö, esim. liukas tien pinta (lumi, jää, vesi), riittämätön liukkaudentorjunta
- Järjestelmä, esim. riittämätön valvonta, sopimattomat nopeusrajoitukset, puutteellinen koulutus ja valistus



Kuvio 1. Mukaeltu Reasonin "reikäjuusto"-malli.

Reasonin mallin (1995) mukaisesti voidaan ajatella, että mikäli nastarenkaiden käyttöä rajoitetaan tai niiden käyttö kielletään kokonaan, toimenpiteellä on potentiaalisesti negatiivinen turvallisuusvaikutus, jonka kompensoiminen vaatii, että turvallisuustoimien on tehostuttava ("reikä" tukittava) jollakin muulla tasolla. Tämä tarkoittaisi esimerkiksi ympäristön turvallisuuden parantamista (esim. liukkauden torjunnan tehostamista, nopeusrajoituksia liukkaan aikana, vaihtuvia nopeusrajoituksia), ajoneuvotekniikkaa (esim. kuljettajaa varoittavat järjestelmät

ajoneuvossa), kitkarenkaiden edelleen kehittämistä ja/tai kuljettajan käyttäytymisessä tapahtuvia muutoksia (esim. ennakoiva ajo liukkaalla).

Tässä tutkimushankkeessa arvioidaan onnettomuus- ja ”läheltä piti” –tilanteiden analyysien, kuljettajien kokemusten ja itsearviointien, onnettomuusdatan sekä taustakirjallisuuden tarkastelun kautta, millaisia vaikutuksia kitkarenkaiden käytön lisääntymisellä Helsingin alueella olisi liikenneturvallisuuteen ja mitä turvallisuutta tukevia toimenpiteitä tällöin tarvittaisiin. Tutkimuksella saadaan tietoa tyypillisistä talviliikenteen onnettomuuksista ja vaaratilanteista sekä siitä, millaiset, kuljettajiin, ajoneuvoihin (erityisesti renkaisiin) ja olosuhteisiin liittyvät tekijät ovat yhteydessä näihin. Tämä perusdata on NASTA–tutkimusohjelman muiden tutkimusprojektien käytettävissä. Lisäksi kyselyn yhteydessä rekrytoitiin osallistujia erilliseen ryhmähaastatteluun, minkä järjestämisestä vastasi Sito Oy.

## **Tutkimuskysymykset**

1. Millaisia itseraportoituja onnettomuuksia nastarenkailla ja kitkarenkailla ajaville kuljettajille on sattunut talviliikenteessä?
2. Millainen on nastarenkailla ja kitkarenkailla ajavien liikenneonnettomuusriski talviliikenteessä ja poikkeavatko ne toisistaan? (onnettomuudet suoritteiden määrään suhteutettuna)
3. Mikä on ajoneuvon renkaiden merkitys, mikäli todetaan, että nasta- ja kitkarenkailla ajavilla on erilainen onnettomuusriski?

Tässä otetaan huomioon altistuksen määrän lisäksi altistuksen laatuun ja kuljettajan ajotyyliin liittyviä seikkoja, esim.

- ovatko kuljettajat erilaisia (ikä, sukupuoli, ajamisen ja renkaiden valinnan motiivit, ajotyyli, suhtautuminen turvallisuuteen)

- onko kuljettajien ajosuoritteiden laatu erilainen (maantieajon vs. taajama-ajon määrä, ajamisen tarkoitus: työ tai koulumatkat, asiointi, vapaa-ajan matkat jne., ajamisen ajankohta: esim. varhainen aamu, käytetyt nopeudet jne.)

- ovatko ajoneuvot ja niiden renkaat erilaisia (ajoneuvotyyppi, renkaiden ikä ja kunto sekä auton turvajärjestelmät)



4. Millaisia ”läheltä piti” –tilanteita nastarenkailla ja kitkarenkailla ajaville kuljettajille on sattunut talviliikenteessä?
5. Miten liikenneonnettomuuteen joutuneet kuljettajat arvioivat renkaan pidon merkityksen onnettomuuden synnylle?
6. Millä tavoin kuljettajat itse arvelevat, että olisivat voineet välttää heille sattuneen onnettomuuden tai vaaratilanteen?
7. Kuljettajien suhtautuminen ja arvio omasta toiminnastaan ja sen mahdollisista muutoksista, mikäli Helsingissä rajoitettaisiin nastarenkaiden käyttöä?
8. Millä eri tavoin voidaan välttää kitkarenkaallisten ajoneuvojen osuuden kasvun aiheuttama mahdollinen liikenneturvallisuuden heikkeneminen? Kuljettajiin, ympäristöön, ajoneuvoihin, lainsäädäntöön ja liikennejärjestelmään liittyvät keinot

## 2. Tutkimusmenetelmät

Tutkimuskysymyksissä 1-7 menetelminä käytettiin kyselyä (läheltä piti –tilanteet ja lievät onnettomuudet). Tutkimuskysymystä 8 tarkasteltiin hyödyntämällä tämän tutkimuksen empiirisen osion tuloksia, aikaisempia tutkimustuloksia sekä NASTA-tutkimusohjelman aikaisempaa raporttia ”Kolaririskin vähentäminen siirryttäessä nastattomiin talvirenkaisiin” (Mikkonen, 2012). Tutkimuksessa pyrittiin hyödyntämään myös kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tietorekisteriaineistoa, mutta todettiin kitkarenkailla onnettomuuteen joutuneiden ajoneuvojen (henkilö- ja pakettiautot) onnettomuusmäärän olevan liian pieni tilastoanalyysiin.

### 2.1. Kyselyn toteutus

Kyselyn toteutusta varten suunniteltiin nelisivuinen talvirengaskyselylomake, jolla katettiin tutkimuskysymykset. Kyselyvastausten keräämiseksi otettiin yhteyttä Helsingin seudulla suurimpiin henkilöautojen katsastusta tekeviin yrityskehittäjiin. Näitä olivat Suomen Autokatsastus Oy, K1-katsastus, Helppokatsastus ja Hakus-autokatsastus. Yhtiöiden vastuuhenkilöiltä pyydettiin suostumusta kyselyn tekemiseen. Autokatsastus Oy:ssä oli käynnissä pitkäaikainen asiakaskysely, jonka takia talvirengaskyselyn toteuttaminen samanaikaisesti yrityksen asiakaskyselyn kanssa ei ollut mahdollista. Muissa katsastusyrityksissä kysely voitiin toteuttaa. Uusien autojen käyttäjiä pyrittiin tavoittamaan Helsingin seudulla muutamien autoliikkeiden autonhuoltopalveluiden kautta.

Tutkimuslomakkeita oli jaossa 15.12.2011 – 29.2.2012 välisenä aikana yhteensä viidellä Hakusketjun ja kolmella Helppokatsastus-ketjun katsastustoimipaikalla ja neljällä K1-ketjun asemalla eri puolilla Helsinkiä ja Espoota sekä lisäksi yhdellä K1-asemalla Mäntsälässä ja yhdellä K1-asemalla Porvoossa. Lisäksi lomakkeita oli jaossa kahdessa autonhuoltoliikkeessä, jotka olivat Autokeskus ja Delta-Auto. Kyselyvastauksia kertyi kahden ja puolen kuukauden keräysjakson aikana yhteensä 1535. Näistä kuusi lomakevastausta jouduttiin hylkäämään vastausten merkittävien puutteellisuuden takia.

Vastaamisen kannustamiseksi tutkimuksessa arvottiin yksi Nokian Renkaiden talvirengassarja vastaajien kesken. Lomakkeen lopussa pyydettiin yhteystietoina puhelinnumeroa ja sähköpostiosoitetta. Lopuksi tiedusteltiin halukkuutta osallistua myöhempanä ajankohtana järjestettävään ryhmähaastatteluun aiheena nast- ja kitkarenkaiden käyttö.

### 3. Aineiston kuvailu ja tulokset

#### 3.1. Vastanneet henkilöt ja käytetty talvirengastyyppi

Palautettuja aineistoon hyväksytyjä kyselyvastauksia oli yhteensä 1529. Vastaajista 1107 miehiä (72 %) ja 422 naisia (28 %). Vastaajat olivat iältään 18 – 88 vuoden ikäisiä. Miehet olivat keskimäärin kolme vuotta vanhempia kuin naiset (\*\*\*)<sup>1</sup>. Miehet olivat keskimäärin 45-vuotiaita ja naiset 42-vuotiaita (taulukko 1).

Taulukko 1. Vastaajien ikä ja sukupuoli

	18-25 v.	26-45 v.	46-63 v.	64+ v.	yhteensä
Mies	96 9 %	464 42 %	392 35 %	151 14 %	1103
Nainen	40 10 %	224 53 %	132 31 %	24 6 %	420
yhteensä	136 9 %	688 45 %	524 34 %	175 12 %	1523

Tieto puuttui kuudelta vastaajalta (alle 1 %).

Vastaajien käyttämissä autoissa oli yleisimmin nastarenkaat. Mieskuljettajilla kitkarenkaiden käyttö oli kuitenkin selvästi yleisempää kuin naiskuljettajilla (\*\*\*) (taulukko 2).

<sup>1</sup> Tilastollinen merkitsevyys: \*\*\*=p<.001; \*\*=p<.01; \*=p<.05; ns.= non significant, ei merkitsevä.

Taulukko 2. Auton talvirengastyypin

	Nastarenkaat		Kitkarenkaat		yhteensä
Miehet	723	66 %	379	34 %	1102
Naiset	337	81 %	79	19 %	416
	1060	70 %	458	30 %	1518

Tieto puuttui 11 vastaajalta (1 %).

Jatkossa vastaajien taustatietoja on tarkasteltu vertaillen nasta- ja kitkarengaskuljettajia toisiinsa. Koska kitkarenkaallisten kuljettajien osuus oli miesten ryhmässä huomattavasti suurempi kuin naisten ryhmässä, tuloksia esitellään myös mies- ja naisvastaajaryhmittäin.

Nasta- ja kitkarengaskuljettajat erosivat toisistaan iän suhteen. Nastarengasryhmän mieskuljettajat olivat keskimäärin 45-vuotiaita ja kitkarengasryhmän kuljettajat 47-vuotiaita (\*) (taulukko 3). Vastaavat naiskuljettajaryhmät olivat iältään 41 vuotta ja 42 vuotta. Naisryhmässä ikäero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (ns., kts. alaviite sivulla 11) (taulukko 4).

Taulukko 3. Miesvastaajien ikä ja rengastyypin

	18-25 v.	26-45 v.	46-63 v.	64+ v.	yhteensä
Nastarengas	64 9 %	324 45 %	239 33 %	93 13 %	720
Kitkarengas	31 8 %	138 37 %	151 40 %	58 15 %	378
yhteensä	95	462	390	151	1098

Tieto puuttui 9 vastaajalta (alle 1 %).

Taulukko 4. Naisvastaajien ikä ja rengastyypin

	18-25 v.	26-45 v.	46-63 v.	64+ v.	yhteensä
Nastarengas	32 10 %	182 54 %	102 30 %	19 6 %	335
Kitkarengas	7 9 %	40 51 %	28 35 %	4 5 %	79
yhteensä	39	222	130	23	414

Tieto puuttui 8 vastaajalta (2 %).

Vastaajien koulutustaso oli tässä kyselyaineistossa keskimäärin korkea ja vastaa melko hyvin pääkaupunkiseudun koulutustasojakaumaa myös Tilastokeskuksen vuoden 2011 koulutustilastojen perusteella. Ammattikorkea- tai yliopistotutkinto oli 53 %:lla vastaajista, 41 %:lla oli taustalla

ammattillinen koulutus tai lukio ja 6 %:lla peruskoulu. Koulutustason suhteen ei ollut eroja miesten ja naisten (ns.) eikä nasta- ja kitkarengasryhmien välillä (ns.) (taulukko 5).

Taulukko 5. Vastaajien koulutustaso auton rengastyypin mukaan

	Peruskoulu	Ammatillinen koulutus tai lukio	Korkea-aste (ammattikorkeakoulu tai yliopisto)	yhteensä
Nastarengas	60 6 %	436 41 %	557 53 %	1053
Kitkarengas	34 8 %	178 39 %	240 53 %	452
yhteensä	94 6 %	614 41 %	797 53 %	1505

Tieto puuttui 24 vastaajalta (2 %).

Vastaajista 40 % (n=581) asui Helsingissä. Helsingin ulkopuolella muussa kaupungissa tai taajamassa asui 54 % (n=791) ja taajaman ulkopuolella 6 % (n=82). Asuinpaikan suhteen ei ollut eroja miesten ja naisten välillä (ns.) eikä nasta- ja kitkarengasryhmien välillä (ns.) (taulukko 6).

Taulukko 6. Vastaajien asuinpaikka auton rengastyypin mukaan

	Helsinki	Muu kaupunki tai taajama	Taajaman ulkopuoli	yhteensä
Nastarengas	415 41 %	535 53 %	60 6 %	1010
Kitkarengas	161 37 %	251 58 %	21 5 %	433
yhteensä	576 40 %	786 54 %	81 6 %	1443

Tieto puuttui 86 vastaajalta (6 %).

Vastaajilta kysyttiin kuinka kaukana Helsingin keskustasta he asuivat. Sekä mies- että naisvastaajat asuivat keskimäärin noin 24 kilometrin päässä Helsingin keskustasta. Nastarengasryhmässä kuljettajien asuinpaikan etäisyys oli keskimäärin 23 kilometriä ja kitkarengasryhmässä 26 kilometriä (ns.) (taulukko 7).

Taulukko 7. Asuinpaikan etäisyys Helsingin keskustasta auton rengastyypin mukaan

	alle 10 km		10-19 km		20-29 km		30+ km		yhhteensä
Nastarengas	226	22 %	419	40 %	170	16 %	226	22 %	1041
Kitkarengas	84	19 %	185	42 %	84	19 %	91	20 %	444
yhhteensä	310	21 %	604	41 %	254	17 %	317	21 %	1485

Tieto puuttui 44 vastaajalta (3 %).

### 3.2. Pääasiallisessa käytössä ollut ajoneuvo

Vastaajista lähes kaikki ilmoittivat käyttävänsä henkilöautoa pääasiallisena ajoneuvonaan. Ajoneuvotyyppin suhteen miehet ja naiset erosivat toisistaan (\*\*\*) . Mieskuljettajista yhteensä 6 % ja naiskuljettajista vain noin 1 % ajoi pääasiallisesti muulla kuin henkilöautolla (muina vaihtoehtoina olivat pakettiauto, kuorma-auto tai muu ajoneuvo).

Vastaajilta kysyttiin tietoja heidän pääasiallisesti käyttämästään henkilö- tai pakettiautosta. Mies- ja naisvastaajien autot eivät eronneet vuosimallin suhteen (ns.). Molemmissa ryhmissä auton vuosimalli oli keskimäärin 2003. Auton vuosimallista laskettujen keskiarvojen perusteella kitkarengaskuljettajien autot olivat keskimäärin vuoden uudempia (vm. 2004) kuin nastarengaskuljettajien autot (vm. 2003). (\*\*\*) . Auton vuosimallin vaihteluväli oli vuodesta 1969 vuoteen 2012 (taulukko 8). Koska kyselylomakella ei kysytty vastaajan katsastukseen tuomasta autosta, vaan hänen pääasiallisessa käytössään olevasta autosta, on mukana aineistossa paljon myös ”uusista”, iältään korkeintaan 3 vuotta vanhoja autoja. Lähes joka viides kitkarengaskuljettajien autoista oli vuosimallia 2009 tai uudempi mutta nastarengaskuljettajien autoista vain joka yhdestoista.

Taulukko 8. Auton vuosimalli auton rengastyypin mukaan

	1969-1999	2000-2004	2005-2008	2009-2012	yhhteensä
Nastarengas	244 23 %	364 35 %	345 33 %	91 9 %	1044
Kitkarengas	77 17 %	128 29 %	159 35 %	84 19 %	448
yhhteensä	321	492	504	175	1492

Tieto puuttui 37 vastaajalta (2 %).

Lukkiutumattomin ABS-jarruin varustettuja autoja oli miesvastaajilla enemmän kuin naisvastaajilla (\*) ja kitkarengasajavilla enemmän kuin nastarengasajavilla. ABS-jarruin oli varustettu

nastarenkailla ajavien miesten autoista 87 % ja kitkarenkailla ajavien miesten autoista 94 %, kun tarkastelusta on poissa ”en tiedä” - vastaukset (\*\*\*) (taulukko 9).

Taulukko 9. Mieskuljettajan käyttämässä autossa ABS-jarrut auton rengastyypin mukaan

	On	Ei	En tiedä	yhteensä
Nastarengas	620 87 %	89 13 %	14	723
Kitkarengas	348 94 %	24 6 %	7	379
yhteensä	968	113	21	1102

Tieto puuttui 5 vastaajalta (alle 1 %).

Naiskuljettajien autoista oli keskimäärin 86 % varustettu ABS-jarruin. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien naisten autot eivät eronneet ABS-jarrujen osuuden suhteen toisistaan (ns.) (taulukko 10).

Taulukko 10. Naiskuljettajan käyttämässä autossa ABS-jarrut auton rengastyypin mukaan

	On	Ei	En tiedä	yhteensä
Nastarengas	267 84 %	49 16 %	21	337
Kitkarengas	65 90 %	7 10 %	7	79
yhteensä	332	56	28	416

Tieto puuttui 6 vastaajalta (1 %).

Mies- ja naisvastaajista 62 % ilmoitti, että heidän käytössään olevassa autossa on ajovakauden tai liukkauden hallintajärjestelmä (ns.). Kuljettajista, jotka vastasivat, että heidän autossaan on ajovakauden tai liukkauden hallintajärjestelmä, miehistä 77 %:lla ja naisista 71 %:lla oli vuosimallia 2004 tai tätä uudempi auto. Miesvastaajista 6 % ja naisvastaajista 19 % vastasi, ettei tiedä, onko heidän autossaan ajovakauden tai liukkauden hallintajärjestelmä. Kitkarenkailla ajavista kuljettajista 68 % ja nastarenkailla ajavista 60 % raportoi, että heidän autossaan on ajovakauden tai liukkauden hallintajärjestelmä. Ero on tilastollisesti merkitsevä (\*\*), kun ”en tiedä” - vastaukset ovat poissa tarkastelusta (taulukko 11).

Taulukko 11. Autossa ajovakauden tai liukkauden hallintajärjestelmä auton rengastyypin mukaan

	On	Ei	En tiedä	yhteensä
Nastarengas	560 60 %	381 40 %	117	1058
Kitkarengas	291 68 %	139 32 %	28	458
yhteensä	851	520	145	1516

Tieto puuttui 13 vastaajalta (1 %).

Autoista 74 % oli etuvetoisia (n=1095), takavetoisia oli 14 % (n=207) ja nelivetoisia oli 11 % (n=168) kun "en tiedä" -vastauksia ei ole tarkastelussa mukana. Mieskuljettajista 1 % ja naiskuljettajista 8 % ei tiennyt käyttämänsä auton vetotapaa. Mies- ja naiskuljettajien autot eivät eronneet vetotavan suhteen tilastollisesti merkitsevästi, kun tarkasteltiin ryhmien eroja erottelematta auton rengastyyppejä. Miesten ja naisten autojen vetotavassa oli selviä eroja, kun vetotapaa tarkasteltiin nasta- ja kitkarengasryhmittäin. Nasta- ja kitkarengasryhmien välillä oli eroja sekä mies- että naiskuljettajilla (taulukot 12 ja 13). Etuvetoisia autoja oli nastarenkailla ajavilla miehillä useammin kuin kitkarenkailla ajavilla. Nelivetoisia autoja oli taas useammin kitkarenkailla ajavilla kuin nastarenkailla ajavilla miehillä (\*\*).

Taulukko 12. Miesten käytössä olevan auton vetotapa auton rengastyypin mukaan

	Etuveto	Takaveto	Neliveto	En tiedä	yhteensä
Nastarengas	533 75 %	109 15 %	69 10 %	12	723
Kitkarengas	263 70 %	53 14 %	62 16 %	1	379
yhteensä	796	162	131	13	1102

Tieto puuttui 5 vastaajalta (alle 1 %).

Nastarenkailla ajavilla naisilla oli useammin etuvetoisia autoja kuin kitkarenkailla ajavilla. Kitkarenkailla ajavilla naisilla taas oli useammin takavetoisia ja nelivetoisia autoja kuin nastarenkailla ajavilla (\*) (taulukko 13).

Taulukko 13. Naisten käytössä olevan auton vetotapa auton rengastyypin mukaan

	Etuveto	Takaveto	Neliveto	En tiedä	yhteensä
Nastarengas	253 81 %	34 11 %	26 8 %	22	335
Kitkarengas	46 68 %	11 16 %	11 16 %	10	78
yhteensä	299	45	37	32	413

Tieto puuttui 9 vastaajalta (2 %).

### 3.3. Ajosuorite

#### 3.3.1. Kokonaisajomäärät

Vastaajilta pyydettiin arviota, paljonko he olivat ajaneet koko ajouransa aikana. Naisten autolla ajon määrä oli noin puolet miesten ajomäärästä (\*\*). Miesvastaajat arvioivat ajaneensa keskimäärin yhteensä 643 000 kilometriä ja naisvastaajat keskimäärin yhteensä 320 000 kilometriä. Mieskuljettajista nastarenkailla ajavat raportoivat ajaneensa koko ajouransa aikana keskimäärin 600 000 kilometriä ja kitkarenkailla ajavat keskimäärin 720 000 kilometriä (\*\*). Nasta- ja kitkarenkailla ajavien naisten vastaavat keskimääräiset ajosuoritteet olivat nastarenkailla ajavilla 324 000 kilometriä ja kitkarenkailla ajavilla 280 000 kilometriä. Suoritteen ero ei ollut naisten ryhmässä tilastollisesti merkitsevä (ns.) (taulukot 14 ja 15).

Taulukko 14. Mieskuljettajien ajomäärä ajouran aikana auton rengastyypin mukaan

	alle 100 000 km	100 000 - 349 999 km	350 000- 799 999 km	800 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	67 10 %	215 31 %	197 28 %	216 31 %	695
Kitkarengas	27 8 %	82 23 %	125 35 %	122 34 %	356
yhteensä	94	297	322	338	1 051

Tieto puuttui 56 vastaajalta (5 %).

Taulukko 15. Naiskuljettajien ajomäärä ajouran aikana auton rengastyypin mukaan

	alle 100 000 km	100 000- 349 999 km	350 000- 799 999 km	800 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	86 29 %	126 42 %	60 20 %	26 9 %	298
Kitkarengas	11 18 %	34 54 %	14 22 %	4 6 %	63
yhteensä	97	160	74	30	361

Tieto puuttui 61 vastaajalta (15 %).

#### 3.3.2. Talvikauden ajomäärät

Vastaajat arvioivat, paljonko he olivat talvikauden ajostaan ajaneet koko ajouransa aikana prosentteina nasta- ja paljonko kitkarenkailla. Yhteenlaskettuna nasta- ja kitkarenkailla ajo oli 100



prosenttia. Mies- ja naiskuljettajat erosivat siinä, kuinka paljon he olivat ajaneet kitkarenkailla ja nastarenkailla ajouransa aikana (\*\*\*). Yhteensä 60 %:lla nastarenkailla ajaneista miehistä oli ainakin vähän kokemusta myös kitkarenkailla ajosta. Naisilla vastaava osuus oli 49 %. Nasta- ja kitkarenkaita autoissaan käyttävät erosivat luonnollisesti selvästi toisistaan siinä, paljonko he ajouransa aikana olivat ajaneet kitka- ja nastarenkailla (taulukot 16 ja 17).

Taulukko 16. Miesten talvikauden ajo kitkarenkailla koko ajouralla auton rengastyypin mukaan

	Ei yhtään 0 %	1-33 %	34-66 %	67-99 %	Kaikki 100 %	yht.
Nastarengas	283 40 %	344 48 %	63 9 %	23 3 %	3 0 %	716
Kitkarengas	0 0 %	181 48 %	95 26 %	94 25 %	4 1 %	374
yhteensä	283	525	158	117	7	1 090

Tieto puuttui 17 vastaajalta (2 %).

Taulukko 17. Naisten talvikauden ajo kitkarenkailla koko ajouralla auton rengastyypin mukaan

	Ei yhtään 0 %	1-33 %	34-66 %	67-99 %	Kaikki 100 %	yht.
Nastarengas	171 51 %	128 39 %	23 7 %	10 3 %	0 0 %	332
Kitkarengas	2 3 %	30 39 %	18 23 %	22 28 %	6 7 %	78
yhteensä	173	158	41	32	6	410

Tieto puuttui 12 vastaajalta (3 %).

Vastaajat arvioivat autoissaan olevilla talvirenkailla ajettujen keskimäärin noin 2 talvea. Miehet ja naiset raportoivat renkaiden käyttötalvien määrän samantyyppisesti. Nasta- ja kitkarenkailla ajavat kuljettajat raportoivat samalla tavoin auton talvirenkailla ajettujen talvien määrää (ns.) (taulukko 18).

Taulukko 18. Auton nykyisillä talvirenkailla ajettujen talvien määrä auton rengastyypin mukaan

	1 talvi	2 talvea	3 talvea	4+ talvea	yhteensä
Nastarengas	319 35 %	334 36 %	193 21 %	70 8 %	916
Kitkarengas	131 32 %	149 37 %	99 25 %	25 6 %	404
yhteensä	450	483	292	95	1 320

Tieto puuttui 209 vastaajalta (14 %).

Miehet arvioivat autonsa talvirenkailla ajettujen keskimäärin noin 21 000 kilometriä ja naiset noin 17 000 kilometriä (\*\*\*). Miehet arvioivat autonsa talvirenkailla tyypillisimmin ajettujen vähintään

30 000 kilometriä, kun taas naisten arvioissa tyypillisin arvio asettui luokkaan alle 10 000 kilometriä. Nasta- ja kitkarenkailla ajaneiden kuljettajien raportoimat talvirenkailla luokittain esitetyt ajomäärät erosivat toisistaan miesten (\*) ja naisten ryhmissä (\*) (taulukot 19 ja 20). Talvirenkailla ajosta lasketut keskiarvot eivät kuitenkaan eronneet rengastyypin mukaan miesten (ns.) eikä naisten ryhmässä (ns.).

Taulukko 19. Mieskuljettajien auton nykyisillä talvirenkailla ajomäärä rengastyypin mukaan

	alle 10 000 km	10 000 – 19 000 km	20 000-29 999 km	30 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	198 28 %	148 21 %	129 19 %	221 32 %	696
Kitkarengas	74 20 %	95 26 %	80 22 %	115 32 %	364
yhteensä	272	243	209	336	1 060

Tieto puuttui 47 vastaajalta (4 %).

Taulukko 20. Naiskuljettajien auton nykyisillä talvirenkailla ajomäärä rengastyypin mukaan

	alle 10 000 km	10 000 – 19 000 km	20 000 – 29 999 km	30 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	117 41 %	69 24 %	42 15 %	58 20 %	286
Kitkarengas	22 35 %	14 22 %	19 30 %	8 13 %	63
yhteensä	139	83	61	66	349

Tieto puuttui 73 vastaajalta (17 %).

Kuljettajista noin 60 % arvioi käyttämänsä auton renkaat hyväkuntoisiksi ja noin 5 % piti niitä huonokuntoisina. Vastaajien arviot käyttämänsä auton talvirenkaiden kunnosta eivät eronneet auton rengastyypin mukaan tarkasteltuna (ns.).

Miesvastaajat arvioivat ajaneensa viimeisen kolmen talven aikana keskimäärin noin 11 000 kilometriä ja naisvastaajat keskimäärin noin 8 000 kilometriä talvessa (\*\*\*). Kitkarenkailla ajavien kuljettajien keskimääräinen talviajon kilometrimäärä oli suurempi kuin nastarenkailla ajavien. Suorite-ero rengastyypin välillä on samansuuntainen mies- ja naiskuljettajiryhmissä, mutta ero on tilastollisesti merkitsevä vain miesten ryhmässä (\*) (taulukot 21 ja 22).

Taulukko 21. Mieskuljettajien keskimääräinen talviajon määrä rengastyypin mukaan

	alle 5 000 km	5 000 - 9 999 km	10 000 – 19 999 km	20 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	116 16 %	201 28 %	298 42 %	99 14 %	714
Kitkarengas	34 9 %	120 33 %	158 43 %	56 15 %	368
yhteensä	150	321	456	155	1 082

Tieto puuttui 24 vastaajalta (2 %).

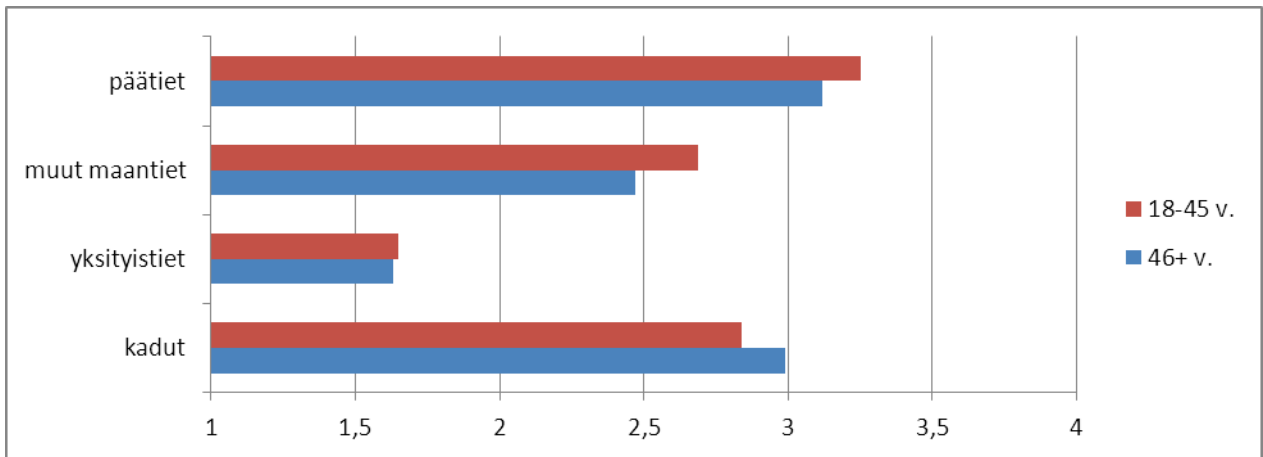
Taulukko 22. Naiskuljettajien keskimääräinen talviajon määrä rengastyypin mukaan

	alle 5 000 km	5 000- 9 999 km	10 000 – 19 999 km	20 000 km tai enemmän	yhteensä
Nastarengas	110 35 %	109 34 %	70 22 %	30 9 %	319
Kitkarengas	23 34 %	16 24 %	19 28 %	9 13 %	67
yhteensä	133	125	89	39	386

Tieto puuttui 36 vastaajalta (9 %).

### 3.3.3. Ajo erityyppisillä teillä

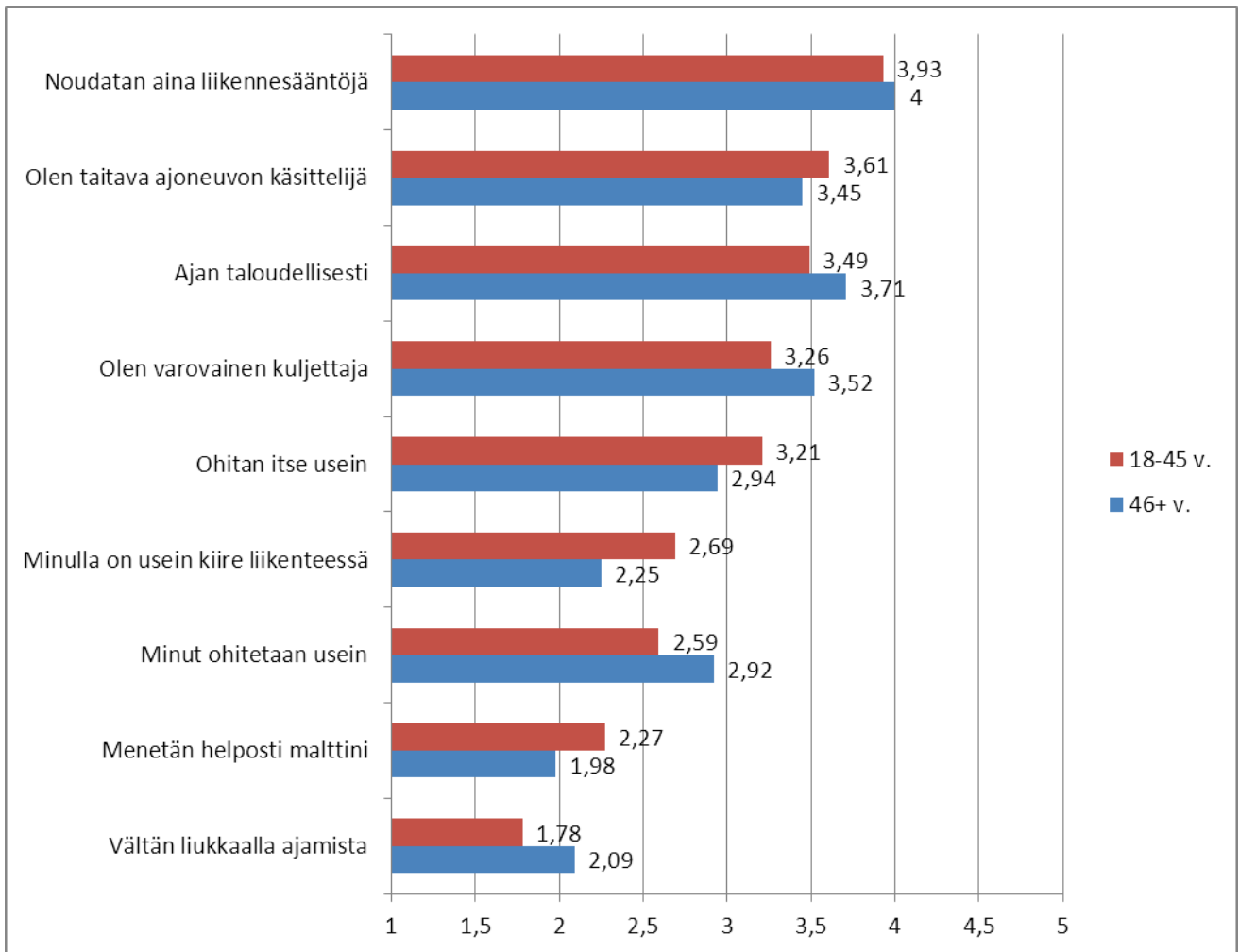
Nasta- ja kitkarenkaiden käyttäjät arvioivat talviajojensa jakautumista erityyppisille teille samankaltaisesti (ns.). Eroja ei ollut miesten ja naisten välillä (ns.). Eniten ajettiin pääteillä, toiseksi eniten kaduilla, kolmanneksi eniten muilla maanteillä ja vähiten yksityisteillä. Ajosuoritteet erosivat kuljettajan iän mukaan. Nuoremmat, 18-45 vuotiaat raportoivat ajaneensa enemmän pääteillä (\*\*\*) ja muilla maanteillä (\*\*\*) kuin yli 45-vuotiaat. Yli 45-vuotiaat taas arvioivat ajaneensa enemmän kaduilla (\*\*\*) kuin nuoremmat, 18-45 vuotiaat. Yksityisteillä ajossa ei ollut eroa ryhmien välillä (ns.) (kuvio 2).



Kuvio 2. Ajomäärä talvisin erityyppisillä teillä kuljettajan ikäluokan suhteen (asteikko: 1=en juuri lainkaan, 4=erittäin paljon)

### 3.4. Vastaajien arviot itsestään kuljettajana

Kuljettajat arvioivat itseään suhteessa yhdeksään lomakkeella annettuun väittämään. Kuljettajien arviot itsestään muodostivat hyvin samantyyppisen profiilin kuljettajaryhmästä toiseen. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei löydetty nastajäi- ja kirkarengasryhmien välillä (ns.). Mieskuljettajia kuvasivat naiskuljettajia paremmin väittämät, ”olen taitava ajoneuvon käsittelijä” (\*\*\*) ja ”ohitan itse usein” (\*). Naiskuljettajia taas kuvasivat paremmin väittämät, ”noudatan aina liikennesääntöjä” (\*\*\*) ja ”vältän liukkaalla ajamista” (\*\*\*). Eri ikäiset (18-45 v. ja 46+ v.) kuljettajat erosivat kuitenkin kaikkien muiden väitteiden suhteen tilastollisesti erittäin merkitsevällä tasolla (\*\*\*) paitsi väittämässä, ”noudatan aina liikennesääntöjä” (kuvio 3).

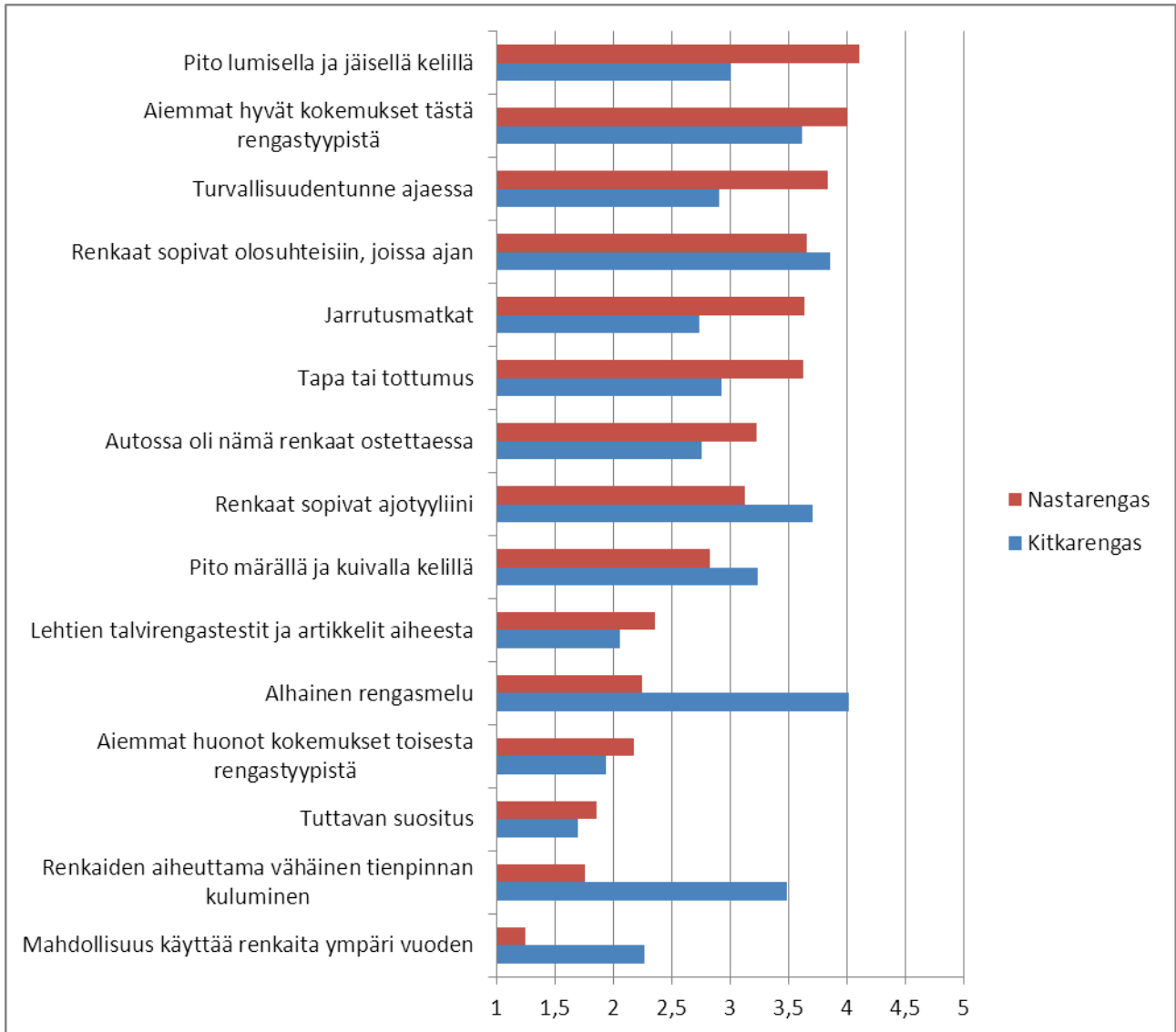


Kuvio 3. Kuljettajaa kuvaavat väittämät ikäluokan suhteen (asteikko: 1=ei kuvaa minua lainkaan, 5=kuvaa minua erittäin hyvin)

### 3.5. Rengasvalinnan perustelut

Kuljettajilta kysyttiin, paljonko eri tekijät olivat vaikuttaneet siihen, että heidän autoissaan oli kyselyhetkellä juuri nastarenkaat tai kitkarenkaat. Nasta- ja kitkarenkaita käyttävät kuljettajat perustelivat autonsa rengastyypin valintaa aivan eri syillä. Arviot eri tekijöiden vaikutuksesta omaan rengasvalintaan erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (\*\*\*) nasta- ja kitkarenkaita käyttävien välillä. Kitkarenkaiden käyttäjät perustelivat rengasvalintaansa mm. alhaisella rengasmelulla ja sillä että, renkaat sopivat heidän ajotyylinsä tai sillä, että renkaat sopivat niihin olosuhteisiin, joissa he ajoivat. Tärkeänä perusteluna oli myös renkaiden aiheuttama vähäinen tienpinnan kuluminen ja renkaiden hyvä pito märällä ja kuivalla kelillä sekä mahdollisuus käyttää renkaita ympäri vuoden. Nastarenkaiden käyttäjät perustelivat rengasvalintaansa renkaan hyvällä

pidolla lumisella ja jäisellä kelillä, ajaessa kokemallaan turvallisuuden tunteella, lyhyillä jarrutusmatkoilla ja lisäksi sillä, että nastarenkaiden käyttö oli muodostunut heille totutuksi tavaksi. Rengasvalinnan perustelut esitetään nastarengasryhmän mukaan muodostetussa järjestyksessä (kuvio 4).



Kuvio 4. Oman auton rengasvalintaan vaikuttaneet tekijät rengastyypin mukaan (asteikko 1=ei ole vaikuttanut lainkaan, 5=on vaikuttanut erittäin paljon)

### 3.6. Ajo Helsingin kantakaupunkiin ja suhtautuminen mahdollisiin nastarenkaiden käyttörajoituksiin

Mieskuljettajat olivat ajaneet talvisin Helsingin kantakaupunkiin tai kantakaupungissa selvästi useammin kuin naiskuljettajat (\*\*\*) . Keskimäärin 40 % kaikista vastanneista kuljettajista ajoi kantakaupunkiin tai kantakaupungissa vähintään 2-4 kertaa viikossa Niistä, jotka ajoivat kantakaupunkiin tai kantakaupungissa, noin 70 %:lla matkat liittyivät työhön tai opiskeluun.

Vastaajilta kysyttiin, mitä mieltä he ovat suunnitelmista rajoittaa nastarenkaiden käyttöä kantakaupungin alueella. Luonnollisesti kitkarenkaiden käyttäjien keskuudessa mahdollinen nastarenkaiden käytön rajoittaminen sai kannatusta ja nastarenkaiden käyttäjien ryhmässä sitä puolestaan vastustettiin. Noin 62 % kitkarenkaiden käyttäjistä oli rajoituksen kannalla, kun taas vastustajia oli noin 14 %. Sensijaan nastarenkailla ajavista kuljettajista miehistä 57 % ja naisista 46 % vastusti nastarenkaiden käyttörajoitusta. Nastarenkailla ajavista mieskuljettajista 19 % ja naiskuljettajista 16 % kannatti nastarenkaiden käyttörajoitusta (taulukot 23 ja 24).

Taulukko 23. Miesten suhtautuminen nastarenkaiden käyttörajoituksiin rengastyypin mukaan

	Kannatan	En kannata	Ei merkitystä	yhteensä
Nastarengas	129 19 %	399 57 %	170 24 %	698
Kitkarengas	227 63 %	39 11 %	97 27 %	363
yhteensä	356	438	267	1061

Tieto puuttui 46 vastaajalta (4 %).

Taulukko 24. Naisten suhtautuminen nastarenkaiden käyttörajoituksiin rengastyypin mukaan

	Kannatan	En kannata	Ei merkitystä	yhteensä
Nastarengas	51 16 %	153 46 %	125 38 %	329
Kitkarengas	45 57 %	11 14 %	23 29 %	79
yhteensä	96	164	148	408

Tieto puuttui 14 vastaajalta (3 %).

### 3.7. Liikenne rikkomukset

Eri kuljettajaryhmät erosivat siinä, miten usein he olivat saaneet rikemaksuja tai sakkoja liikenne rikkomuksista. Mieskuljettajista suurempi osa (29 %) raportoi saaneensa sakkoja verrattuna naiskuljettajiin (20 %) (\*\*\*) . Ylinopeuden takia saatuja sakkoja oli myös mieskuljettajilla keskimäärin enemmän kuin naiskuljettajilla (\*\*\*) . Muista rikkomuksista saatujen sakkojen määrän suhteen mies- ja naiskuljettajat eivät eronneet toisistaan (ns.) . Ikäluokittain tarkasteltuna 18-45 -vuotiaat mieskuljettajat raportoivat useammin saaneensa sakkoja (\*\*\*) ja heillä oli myös useampia ylinopeussakkoja kuin yli 45-vuotiailla mieskuljettajilla. Naiskuljettajilla ei ollut ikäryhmien välillä eroja (ns.) . Nasta- ja kitkarengasryhmien välillä ei ollut eroja mies- eikä naiskuljettajaryhmissä (ns.) (taulukot 25 ja 26).

Taulukko 25. Mieskuljettajien saamat sakot ja rikemaksut rengastyypin mukaan

	Ei sakkoja	On sakkoja	yhteensä
Nastarengas	495 71 %	202 29 %	697
Kitkarengas	254 71 %	105 29 %	359
yhteensä	749	307	1056

Tieto puuttui 51 vastaajalta (5 %)

Taulukko 26. Naiskuljettajien saamat sakot ja rikemaksut rengastyypin mukaan

	Ei sakkoja	On sakkoja	yhteensä
Nastarengas	257 79 %	69 21 %	326
Kitkarengas	69 87 %	10 13 %	79
yhteensä	326	79	405

Tieto puuttui 17 vastaajalta (4 %).



## 3.8. Liikennevahingot

### 3.8.1. Liikennevahingot kolmen viimeisen talven ajalta

Kuljettajat raportoivat heille henkilö- tai pakettiauton kuljettajana sattuneita liikennevahinkoja viimeisten kolmen talven ajalta (taulukko 27). Eroa ei ollut ryhmien välillä rengastyypin mukaan (ns.).

Taulukko 27. Kuljettajien vahingot rengastyypin mukaan

	Ei vahinkoja	On vahinkoja	yhteensä
Nastarengas	840 81 %	197 19 %	1037
Kitkarengas	361 80 %	89 20 %	450
yhteensä	1201	286	1487

Tieto puuttui 42 vastaajalta (3 %).

Eroja tarkasteltiin vielä nasta- ja kitkarenkaiden käyttäjäryhmien sisällä vertaamalla eri sukupuoliryhmien kuljettajia. Nasta- ja kitkarenkaiden käyttäjien välillä ei ollut eroa vahingoissa sukupuoliryhmittäin (ns.) eikä myöskään miesten ja naisten ryhmien välillä (ns.) (taulukko 28 ).

Taulukko 28. Miesten ja naisten vahingot rengastyypin mukaan

		Ei vahinkoja	On vahinkoja	yhteensä
Miehet	Nastarengas	574 81 %	132 19 %	706
	Kitkarengas	298 80 %	75 20 %	373
Miehet yhteensä		<b>872 81 %</b>	<b>207 19 %</b>	<b>1079</b>
Naiset	Nastarengas	266 80 %	65 20 %	331
	Kitkarengas	63 82 %	14 18 %	77
Naiset yhteensä		<b>329 81 %</b>	<b>79 19 %</b>	<b>408</b>
yhteensä		1201	286	1487

Tieto puuttui 42 vastaajalta (3 %).

Mieskuljettajaryhmässä nuorimmille, 18-25 –vuotiaille, oli sattunut yli kaksi kertaa useammin vahinkoja kuin yli 25-vuotiaille (\*\*\*) (taulukko 29).

Taulukko 29. Mieskuljettajien vahingot eri ikäryhmissä rengastyypin mukaan

		Ei vahinkoja		On vahinkoja		yhteensä
Nastarengas	18-25 v.	36	58 %	26	42 %	62
	26-45 v.	266	83 %	54	17 %	320
	46-63 v.	196	83 %	39	17 %	235
	64+ v.	73	85 %	13	15 %	86
Nastarengas yhteensä		<b>571</b>	<b>81 %</b>	<b>132</b>	<b>19 %</b>	<b>703</b>
Kitkarengas	18-25 v.	17	55 %	14	45 %	31
	26-45 v.	110	80 %	27	20 %	137
	46-63 v.	121	82 %	27	18 %	148
	64+ v.	50	89 %	6	11 %	56
Kitkarengas yhteensä		<b>298</b>	<b>80 %</b>	<b>74</b>	<b>20%</b>	<b>372</b>
yhteensä		869		206		1075

Tieto puuttui 32 vastaajalta (3 %).

Naiskuljettajilla liikennevahingot eivät olleet yhteydessä kuljettajan ikään (ns.). Vaikka nastarenkaita käyttävässä naiskuljettajaryhmässä näytti olevan ikään liittyvä samanlainen trendi kuin mieskuljettajilla, ei se kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä (taulukko 30).

Taulukko 30. Naiskuljettajien vahingot eri ikäryhmissä rengastyypin mukaan

		Ei vahinkoja		On vahinkoja		yhteensä
Nastarengas	18-25 v.	24	75 %	8	25 %	32
	26-45 v.	143	80 %	36	20 %	179
	46-63 v.	80	81 %	19	19 %	99
	64+ v.	17	89 %	2	11 %	19
Nastarengas yhteensä		<b>264</b>	<b>80 %</b>	<b>65</b>	<b>20 %</b>	<b>329</b>
Kitkarengas	18-25 v.	6	86 %	1	14 %	7
	26-45 v.	34	85 %	6	15 %	40
	46-63 v.	19	73 %	7	27 %	26
	64+ v.	4	100 %	0	0 %	4
Kitkarengas yhteensä		<b>63</b>	<b>82 %</b>	<b>14</b>	<b>18%</b>	<b>77</b>
yhteensä		327		79		406

Tieto puuttui 16 vastaajalta (4 %).

### 3.8.2. Liikennevahinkojen tyyppi

Kuljettajia pyydettiin raportoimaan millaisia liikennevahinkoja heille oli sattunut talviaikana nast- ja kitkarenkailla ajettaessa. Vahinkotyyppien jakaumassa ei ollut eroa eri sukupuolten (ns.), ikäluokkien (ns.) tai rengastyypin välillä (ns.). Yleisimmät vahinkotyytit olivat yleisyysjärjestyksessä peräänajo, tieltä suistuminen ja peruutusvahinko. Jalankulkijaan tai pyöräilijään törmäykset olivat harvinaisimpia. Vahinkoriskit eivät eronneet ryhmien välillä (ns.) (taulukot 31 ja 32).

Taulukko 31. Mieskuljettajien vahinkotyyppijakauma rengastyypin mukaan

	Nastarengas	Kitkarengas	yhteensä
Peräänajo	57 35 %	26 29 %	83
Peruutusvahinko	23 14 %	11 12 %	34
Tieltä suistuminen	40 24 %	30 33 %	70
Risteysvahinko	13 8 %	13 15 %	26
Kohtaamisvahinko	16 10 %	3 3 %	19
Törmäys jk / pp	3 2 %	0 0 %	3
Muu törmäys (eläin)	12 7 %	7 8 %	19
yhteensä	164 100 %	90 100 %	254
Ei vahinkoja	571 81 %	298 80 %	869
On vahinkoja	131 19 %	74 20 %	205
yhteensä	702 100 %	372 100 %	1074
Vahinkoriski	0,23 vah. /kuljettaja	0,24 vah. /kuljettaja	

Taulukko 32. Naiskuljettajien vahinkotyyppijakauma rengastyypin mukaan

	Nastarengas	Kitkarengas	yhteensä
Peräänajo	24 34 %	4 18 %	28
Peruutusvahinko	8 11 %	5 23 %	13
Tieltä suistuminen	21 29 %	9 41 %	30
Risteysvahinko	11 15 %	2 9 %	13
Kohtaamisvahinko	2 3 %	0 0 %	2
Törmäys jk / pp	0 0 %	0 0 %	0
Muu törmäys (eläin)	6 8 %	2 9 %	8
yhteensä	72 100 %	22 100 %	94
Ei vahinkoja	264 80 %	63 82 %	327
On vahinkoja	65 20 %	14 18 %	79
yhteensä	329 100 %	77 100 %	406
Vahinkoriski	0,22 vah. /kuljettaja	0,29 vah. /kuljettaja	

Koska mies- ja naiskuljettajien onnettomuustyyppijakaumien perusteella näytti, että nastakitkarengaskuljettajryhmät saattaisivat erota toisistaan peräänajojen ja suistumisten osuuden suhteen, tarkasteltiin vielä näitä vahinkotyyppisiä ja muita vahinkoja erottelematta ryhmiä kuljettajan sukupuolen suhteen. Vahinkotyyppi ei kuitenkaan eronnut nasta- ja kitkarenkaiden käyttäjien välillä (ns.) (taulukko 33).

Taulukko 33. Kolmiluokkainen vahinkotyyppijakauma rengastyypin mukaan

	Nastarengas		Kitkarengas		yhteensä
Peräänajo	81	34 %	30	27 %	111
Suistuminen	61	26 %	39	35 %	100
Muut vahinkotyyppit	94	40 %	43	38 %	137
yhteensä	236	100 %	112	100 %	348

### 3.8.3. Liikennevahinkojen piirteet

Kuljettaja raportoi eri vahinkojen suhteen, millainen oli ollut hänen renkaidensa kunto, oliko hänen autonsa renkaiden pidolla merkitystä vahingon syntyyn, millaisessa paikassa vahinko tapahtui, mikä oli vahinkopaikan nopeusrajoitus, mikä oli hänen arvionsa omasta ajonopeudestaan tapahtumahetkellä, millainen tienpinta oli vahinkopaikalla ja oliko hän omasta mielestään vahingon aiheuttajaosapuoli vai ei. Näitä edellä mainittuja tekijöitä tarkasteltiin yli koko onnettomuusaineiston erottelematta eri vahinkotyyppisiä, koska vahinkojen kokonaismäärä tutkimusaineistossa oli liian pieni vahinkotyyppikohtaisiin tarkasteluihin.

Vastaajien arviot vahinkotilanteessa käytetyn renkaan kunnosta ei eronnut nasta- ja kitkarenkaita käyttävien mieskuljettajaryhmien välillä (ns.). Naiskuljettajaryhmässä kitkarenkailla ajavat arvioivat renkaiden kunnan selvästi paremmaksi kuin nastarenkailla ajavat (\*) (taulukko 34).

Taulukko 34. Miesten ja naisten auton renkaiden kunto vahinkotilanteessa rengastyypin mukaan

		Hyvä	Kohtalainen	Huono	yhteensä
Miehet	Nastarengas	86 49 %	69 40 %	20 11 %	175
	Kitkarengas	49 56 %	35 40 %	4 4 %	88
Miehet yhteensä		<b>135 51 %</b>	<b>104 40 %</b>	<b>24 9 %</b>	<b>263</b>
Naiset	Nastarengas	45 64 %	22 32 %	3 4 %	70
	Kitkarengas	20 95 %	1 5 %	0 0 %	21
Naiset yhteensä		<b>65 72 %</b>	<b>23 25 %</b>	<b>3 3 %</b>	<b>91</b>
yhteensä		200	127	27	354

Kitkarenkailla ajavat kuljettajat arvioivat renkaan pidolla olleen merkitystä vahingon syntyyn useammin kuin nastarenkailla ajavat (\*) (taulukko 35).

Taulukko 35. Oliko renkaan pidolla merkitystä vahingon syntyyn rengastyypin mukaan

	Oli	Ei ollut	yhteensä
Nastarengas	65 28 %	167 72 %	232
Kitkarengas	59 40 %	88 60 %	147
yhteensä	124	255	379

Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien vahinkojen sattumapaikan tietyyppi ei eronnut miesten (ns.) mutta kylläkin naisten ryhmässä (\*\*). Tyypillisimminkin vahinkopaikkana oli katu tai muu maantie (taulukot 36 ja 37).

Taulukko 36. Mieskuljettajien vahinkopaikan tietyyppi auton rengastyypin mukaan

	Päätie	Muu maantie	Yksityistie	Katu	Piha tai parkkip.	yhteensä
Nastarengas	16 10 %	39 24 %	13 8 %	72 44 %	23 14 %	163
Kitkarengas	13 14 %	16 18 %	9 10 %	41 46 %	11 12 %	90
yhteensä	29	55	22	113	34	253

Taulukko 37. Naiskuljettajien vahinkopaikan tietyyppi auton rengastyypin mukaan

	Päätie	Muu maantie	Yksityistie	Katu	Piha tai parkkip.	yhteensä
Nastarengas	19 27 %	12 17 %	7 10 %	29 41 %	4 5 %	71
Kitkarengas	1 4 %	6 27 %	3 14 %	5 23 %	7 32 %	22
yhteensä	20	18	10	34	11	93

Lähes 60 % kaikista vahingoista sattui alle 50 km/h nopeusrajoitusalueilla. Eroja ei ollut naisten ja miesten (ns.) eikä nasta- ja kitkarenkaiden käyttäjien välillä (ns.) (taulukko 38).

Taulukko 38. Vahinkopaikan nopeusrajoitus auton rengastyypin mukaan

	Alle 50 km/h	50 tai 60 km/h	70 tai 80 km/h	90 tai 100 km/h	Ei tietoa	yhteensä
Nastarengas	125 53 %	60 25 %	33 14 %	7 3 %	11 5 %	236
Kitkarengas	75 67 %	17 5 %	15 13 %	3 3 %	2 2 %	112
yhteensä	200	77	48	10	13	348

Mieskuljettajista kitkarenkailla ajaneet arvioivat vahinkotilanteessa käyttämänsä ajonopeuden alhaisemmaksi kuin nastarenkailla ajaneet (\*). Mieskuljettajien ajonopeuksien keskiarvo oli kitkarenkailla ajaneilla 26 km/h ja nastarenkailla ajaneilla 33 km/h. Naiskuljettajaryhmien ajonopeuksissa ei ollut eroa (ns.). Naiskuljettajien ajonopeuksien keskiarvo oli kitkarenkailla ajaneilla 35 km/h ja nastarenkailla ajaneilla 34 km/h (taulukko 39).

Taulukko 39. Mies- ja naiskuljettajien arvio ajonopeudestaan auton rengastyypin mukaan

		Alle 30 km/h	30-49 km/h	50-69 km/h	70+ km/h	yht.
Miehet	Nastarengas	64 46 %	27 19 %	34 24 %	15 11 %	140
	Kitkarengas	34 48 %	27 38 %	6 8 %	4 6 %	71
Miehet yhteensä		<b>98 46 %</b>	<b>54 26 %</b>	<b>40 19 %</b>	<b>19 9 %</b>	<b>211</b>
Naiset	Nastarengas	22 37 %	19 32 %	10 16 %	9 15 %	60
	Kitkarengas	7 50 %	3 22 %	1 6 %	3 22 %	14
Naiset yhteensä		<b>29 39 %</b>	<b>22 30 %</b>	<b>11 15 %</b>	<b>12 16 %</b>	<b>74</b>
yhteensä		127	76	51	31	285

Tienpinta oli noin 80 % vahinkotapauksista liukas (jäinen tai luminen). Kelityyppijakauma oli samanlainen nast- ja kitkarengaskuljettajien vahingoissa (ns.) (taulukko 40).

Taulukko 40. Tienpinta vahinkopaikalla auton rengastyypin mukaan

	Jäinen	Luminen	Kuiva	Märkä	yhteensä
Nastarengas	142 60 %	58 25 %	22 9 %	15 6 %	237
Kitkarengas	58 53 %	28 26 %	10 9 %	13 12 %	109
yhteensä	200	86	32	28	346

Vastaajat olivat itse vahingon aiheuttajaosapuolia pääosassa heille sattuneista liikennevahingoista. Nast- ja kitkarengaskuljettajat eivät eronneet toisistaan vahingon aiheuttajuuden suhteen (ns.) (taulukko 41 )

Taulukko 41. Vahingon aiheuttajuus rengastyypin mukaan

	Aiheuttajaosapuoli	Vastapuoli	yhteensä
Nastarengas	159 69 %	72 31 %	231
Kitkarengas	80 73 %	29 27 %	109
yhteensä	239	101	340

### 3.8.4. Suoritteeseen suhteutettu vahinkoriski ja kuljettajien erot

Liikennevahinkoja tarkasteltiin nast- ja kitkarengaskuljettajaryhmissä suhteuttamalla vahingot ryhmien raportoimiin viimeaikaisen talviajon määriin. Vahinkoriski oli miehillä sekä nast- että kitkarengasryhmässä keskimäärin 0,21 vahinkoa 10 000 talviajokilometriä kohti (ns.). Naisilla vastaavasti nastarenkailla ajaneilla oli keskimäärin 0,29 vahinkoa ja kitkarenkailla ajaneilla 0,35 vahinkoa 10 000 talviajokilometriä kohti (ns.). Nastarenkailla ja kitkarenkailla ajaneiden suoritteeseen suhteutettu vahinkoriski ei siis eronnut mies- eikä naiskuljettajien ryhmässä rengastyypin välillä. Kitkarenkaita käyttävät mieskuljettajat olivat koko ajouransa aikana ja viime aikoina talvisin ajaneet enemmän kuin nastarenkaita käyttävät (ks. taulukot 8 ja 21). Naisilla koko ajouran ajomäärä ja talviajon määrä eivät eronneet rengastyypin välillä (ks. taulukot 9 ja 22). Koko ajouran ajomäärä ei ollut yhteydessä kuljettajien vahinkoriskiä.

Liikennevahinkoihin joutuneet kuljettajat erosivat vahingottomista kuljettajaa itseään kuvaavien väittämien suhteen (ks. kuvio 3). Naisilla ei ollut eroja vahinkoja ajaneiden ja vahingottomien kuljettajien välillä (ns.). Miesten ryhmässä vahingoitta selvinneet arvioivat väitteen, ”noudatan aina

liikennesääntöjä” (3,92 vs. 3,75, \*), kuvaavan heitä enemmän kuin kuljettajat, joilla oli vahinkoja. Toisaalta taas väitteet ”minulla on usein kiire liikenteessä” (2,61 vs. 2,44, \*) ja ”menetän helposti malttini” (2,31 vs. 2,10, \*) kuvasivat enemmän vahinkoon joutuneita kuin vahingottomia mieskuljettajia.

### 3.9. Vaaratilanteet

#### 3.9.1. Vaaratilanteiden tyyppi

Raportoimiensa vaaratilanteiden tyyppien suhteen mies- ja naiskuljettajat eivät eronneet toisistaan (ns.). Nasta- ja kitkarengasajajat ajavat eron peräänajoon ja risteysvahinkoon mahdollisesti johtavien vaaratilanteiden suhteen. Nastarengasajajilla oli ollut useammin peräänajoon johtavia ja kitkarengasajajilla useammin risteysvahinkoon johtavia vaaratilanteita (\*) (taulukko 42).

Taulukko 42. Kuljettajien vaaratilannetyyppijakauma rengastyypin mukaan

	Nastarengas	Kitkarengas	yhteensä
Peräänajo	319 37 %	112 29 %	324
Peruutusvahinko	35 4 %	21 6 %	37
Tieltä suistuminen	218 25 %	94 25 %	225
Risteysvahinko	136 16 %	93 25 %	180
Kohtaamisvahinko	60 7 %	27 7 %	61
Törmäys jk / pp	53 6 %	16 4 %	48
Muu törmäys (eläin)	50 5 %	17 4 %	53
yhteensä	871 100 %	380 100 %	928
Ei vaaratilanteita	499 50 %	214 50 %	713
On vaaratilanteita	502 50 %	217 50 %	719
yhteensä	1001 100 %	431 100 %	1432

#### 3.9.10. Miten onnettomuus tai vaaratilanne olisi voitu välttää

Vastaajia, jotka raportoivat heille sattuneista talviajan onnettomuuksista tai vaaratilanteista, pyydettiin myös kirjoittamaan oma arvionsa, miten he olisivat voineet välttää heille sattuneen onnettomuuden tai vaaratilanteen. Vastauksia vertailtiin nasta- ja kitkarengasryhmien välillä. Molemmat ryhmät arvioivat useimmiten sopivamman tilannenopeuden tai yleensä alhaisemman



nopeuden olevan keino, jolla onnettomuus tai vaaratilanne olisi ollut vältettävissä. Yli neljäsosa vastaajista piti nopeuden alentamista mahdollisena keinona välttää tapahtunut onnettomuus tai vaaratilanne. Molemmat ryhmät mainitsivat usein (hieman yli 10 % vastauksista) myös että, suurempi turvaväli tai etäisyys muihin sekä tarkkaavaisuuden lisääminen olisivat saattaneet estää vahingon tai vaaratilanteen. Ainoana erona ryhmien välillä oli se, että nastarengaskuljettajat mainitsivat useammin paremman tienpidon, suolauksen tai hiekoituksen vahinkojen estokeinoksi (11 % vastauksista) kuin kitkarengaskuljettajat (6 % vastauksista). Vastaavasti kitkarengaskuljettajilla oli useammin yksittäisiä vastauksia, jotka menivät luokkaan muu (esim. jos en olisi pysähtynyt suojatien eteen, puhdistamalla peilit, peruutustutka). Näitä yksittäisiä vastauksia kitkarengaskuljettajilla oli 8 % kaikista vastauksista ja nastarengaskuljettajilla 5 %. Huomattavaa on, että renkaiden kuntoon tai laatuun liittyviä vastauksia oli noin 6 % molemmilla ryhmillä. Osuus on pieni, kun otetaan huomioon, että kyselyn teemana olivat nimenomaan talvirenkaat ja niillä ajo.

## 4. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, onko nasta- ja kitkarenkailla ajavilla kuljettajilla erilainen liikenneonnettomuuksien riski ja sitä kautta arvioimaan, miten kitkarenkaiden osuuden kasvu liikennevirrassa mahdollisesti vaikuttaisi liikenneturvallisuuteen. Edelleen pyrittiin arvioimaan, millä tavoin nastarenkailla ja kitkarenkailla ajavat kuljettajat eroavat toisistaan tällä hetkellä, kun rengasvalintaa ei ulkoisilla keinoilla pyritä ohjaamaan tai pakottamaan suuntaan tai toiseen. Selvitys tehtiin tilanteessa, jossa Helsingin kaupunki kerää tietoa päätösten pohjaksi mm. siitä, miten kitkarenkaiden osuuden kasvu kantakaupungin alueella vaikuttaisi liikenneturvallisuuteen. Yleisesti nastarenkaiden käytön rajoittamisella pyritään vähentämään tienpinnan jauhautumista ja siten parantamaan ilmanlaatua sekä toisaalta vähentämään meluhaittoja ja tienpidon kustannuksia.

Tutkimuksen aineistonkeruu toteutettiin Helsingin ja lähialueiden katsastustoimipaikoilla niin, että kuljettajilta kysyttiin lomakkeella tietoja heidän pääasiallisessa käytössään olevasta ajoneuvosta, renkaiden valinnasta, ajosuoritteesta, liikenneonnettomuuksista sekä liikenteessä sattuneista vaaratilanteista. Kyselyn toteuttamispaikaksi katsastustoimipaikat soveltuivat hyvin. Asiakkailla oli aikaa vastata kyselyyn odottaessaan autonsa katsastuksen valmistumista. Lisäksi kysely kohdistui todennäköisesti varsin hyvin myös muihin kuin vastaajien katsastukseen tuomiin ajoneuvoihin. Tätä päätelmää tukee tulos, jonka mukaan vastaajien pääasiallisesti käyttämistä ajoneuvoista melko suuri osa (12 %) oli vuosimalliltaan 2009 - 2012. Uusia autoja ei tarvitse

määräaikaikatsastaa ensimmäisinä vuosina käyttöönotosta. Määräaikaikatsastus on suoritettava ensimmäisen kerran viimeistään kolmen vuoden kuluttua käyttöönottopäivämäärästä, minkä jälkeen on katsastuksessa vapaavuosi, ja sen jälkeen katsastus on vuosittain ([www.trafi.fi](http://www.trafi.fi)).

Vastauksia kertyi 1 529 vajaan kolmen kuukauden ajalta (15.12.2011 - 29.2.2012), vaikka suurin katsastusketju, Suomen Autokatsastus Oy, jäi kyselyn ulkopuolelle johtuen sen omasta asiakaskyselystä. Talvirengaskyselyä ei haluttu ottaa samanaikaisesti tarjottavaksi asiakkaille. Kyselyn vastausprosenttia ei voida laskea, koska kyselylomakkeita ei asiakaspalvelutilanteessa annettu asiakkaille, vaan lomakkeet olivat esillä odotustilassa. Ei ole myöskään tiedossa, moniko asiakkaista jäi odotustilaan ja näki tarjolla olevan talvirengaskyselyn. Kyselyyn vastaamista kannustettiin mahdollisuudella voittaa vastaajien kesken arvottava Nokian Renkaiden talvirengassarja.

Vastaajat ovat saattaneet valikoitua jollain tavalla, koska kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista. Tulosten luotettavuutta mahdollinen vastaajien valikoituminen ei kuitenkaan heikennä, mikäli tarkoituksena on ryhmien välisten erojen vertailu ja oletetaan, että ryhmät eivät valikoidu keskenään eri tavoin. Tässä tutkimuksessa ei ole oletettavaa, että valikoituneisuus olisi kohdistunut eri tavoin nasta- ja kitkarenkailla ajaviin. Molemmat vastaajaryhmät ovat todennäköisesti olleet yhtä lailla kiinnostuneita kyselyn aiheesta tai luvatususta rengaspalkinnosta. Merkittävää kiinnostusta aiheeseen osoitti se, että lomakkeet oli pääosin huolella täytetty ja monet vastaajat ilmaisivat halunsa osallistua myös talvirenkaiden käyttöä koskevaan ryhmähaastatteluun, joka järjestettiin myöhemmin.

## **4.1. Nasta- ja kitkarenkailla ajavat kuljettajat**

Vastaajista 72 % oli miehiä ja 28 % naisia. Kitkarenkaita käyttäviä oli 30 % kaikista vastaajista. Mieskuljettajilla kitkarenkaiden käyttö oli huomattavasti yleisempää kuin naiskuljettajilla: miehistä noin kolmasosa ajoi kitkarenkailla, naisista vain viidennes. Kitkarengaskuljettajat olivat keskimäärin hieman vanhempia kuin nastarengaskuljettajat. Koulutustason suhteen nasta- ja kitkarengasryhmien kuljettajat eivät kuitenkaan eronneet toisistaan. Molemmat vastaajaryhmät olivat varsin hyvin koulutettuja, ammattikorke- tai yliopistotason tutkinto oli noin puolella kaikista vastaajista. Tämä vastaa hyvin pääkaupunkiseudun koulutustasojakautumaa myös Tilastokeskuksen vuoden 2011 koulutustilaston mukaan. Vastaajista lähes kaikki asuivat kaupungissa tai taajamassa. Helsingissä asuvia oli 40 % kaikista vastaajista, eikä rengasryhmien kuljettajien välillä ollut eroja asuinpaikan suhteen.

Koska nasta- ja kitkarengaskuljettajat erosivat toisistaan iän ja sukupuolen suhteen, kaikissa ryhmien vertailuissa otettiin huomioon iän ja sukupuolen vaikutus. Ikä ja sukupuoli ovat tekijöitä, jotka aikaisempien tutkimusten mukaan ovat voimakkaasti yhteydessä ajomääriin, ajotapoihin sekä liikenneonnettomuusriskiin.

## **4.2. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien ajomäärä ja laatu**

Kitkarenkailla ajavat miehet olivat ajouransa aikana ajaneet keskimäärin enemmän kuin nastarenkailla ajavat miehet. Tämä on todennäköisesti yhteydessä ikään, olivathan kitkarengaskuljettajat hieman vanhempia kuin nastarengaskuljettajat. Tosin samansuuntainen ajosuorite-ero havaittiin myös, kun kysyttiin viimeisten kolmen vuoden aikaista talviajon määrää: kitkarengaskuljettajat olivat ajaneet enemmän. Ajosuoritteen laatu ei eronnut eri rengasryhmien kuljettajien välillä, kun tarkasteltiin sitä, millaisilla teillä kuljettajat olivat talviaikana ajaneet. Eniten ajettiin pääteillä ja toiseksi eniten kaduilla. Ikä erotteli kuitenkin kuljettajia siten, että nuoremmat kuljettajat ajoivat talviajon suoritteestaan suuremman osan pääteillä ja muilla maanteillä, vanhemmat kuljettajat taas ajoivat enemmän kaduilla.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään muutamalla kysymyksellä myös kuljettajien ajotapoja, esimerkiksi kiireisyyttä, varovaisuutta, koettua ajoneuvon käsittelytaitoa, liikennesääntöjen noudattamista ja taloudellisuutta. Mies- ja naiskuljettajat erosivat muutamien ajotapaa kuvaavien väittämien suhteen ja eri ikäiset kuljettajat erosivat kaikissa muissa väittämässä paitsi väittämässä ”noudatan aina liikennesääntöjä”. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien välillä ei ollut kuitenkaan eroja heidän raportoimissaan ajotavoissa.

Ajotapoihin liittyviä eroja ei havaittu rengasryhmien välillä myöskään raportoitujen liikenne rikkomusten määrissä.

## **4.3. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien ajoneuvot**

Lähes kaikki vastaajat kertoivat käyttävänsä henkilöautoa pääasiallisena ajoneuvonaan. Kitkarengaskuljettajien ajoneuvot olivat keskimäärin uudempia kuin nastarengaskuljettajien ajoneuvot. Joka viides kitkarengaskuljettaja ajoi vuosimallin 2009 tai tätä uudemmalla autolla, kun vastaava osuus nastarengaskuljettajista oli joka yhdestoista. Kitkarengaskuljettajien autot olivat

myös paremmin varusteltuja kuin nastarengaskuljettajien autot. Lukkiutumattomat jarrut olivat jo lähes kaikissa (94 %) ja ajovakauden tai liukkaudenhallintajärjestelmäkin kahdessa kolmesta kitkarengaskuljettajien autoista. Edelleen kitkarengaskuljettajien autot olivat useammin nelivetoisia kuin nastarengaskuljettajien autot.

Renkaiden kunnan molemmat ryhmät arvioivat samantyyppisesti. Vastaajista 60 % arvioi autonsa renkaiden kunnan hyväksi. Huonokuntoisiksi ne arvioi 5 % vastaajista.

#### **4.4. Rengasvalintojen perustelut**

Kyselylomakkeella oli tarjottu erilaisia väittämiä rengasvalinnan perusteluiksi ja vastaajat arvioivat näitä väittämiä, olivatko ne vaikuttaneet paljon vai vähän heidän rengasvalintaansa. Renkaiden valintaa perusteltiin hyvin erilaisin painotuksin nasta- ja kitkarengasryhmissä. Nastarengaskuljettajien rengasvalintaan olivat vaikuttaneet enemmän passiiviset syyt, kuten tapa tai tottumus tai se, että autossa oli nastarenkaat ostettaessa. Nastarengaskuljettajat painottivat myös turvallisuuteen liittyviä tekijöitä enemmän, kuten renkaan pitoa lumisella tai jäisellä kelillä, jarrutusmatkoja sekä turvallisuudentunnetta ajaessa. Kitkarengaskuljettajat perustelivat rengasvalintaa enemmän henkilökohtaisilla syillä, kuten esimerkiksi ”renkaat sopivat ajotyylini” tai ”renkaat sopivat olosuhteisiin, joissa ajan”. Suurimman painoarvon kitkarenkaiden valintaperusteista sai kuitenkin ”alhainen rengasmelu”.

#### **4.5. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien liikennevahinkojen määrä ja laatu**

Liikennevahinkoina tarkasteltiin itseraportoituja talviajan liikennevahinkoja viimeisten kolmen vuoden ajalta. Vastaajia pyydettiin raportoimaan sekä syyllisenä että syyttömänä osapuolena sattuneet vahingot. Noin 70 % kuljettajien raportoimista vahingoista oli aiheuttajaosapuolena sattuneita eikä tässä ollut eroja nasta- ja kitkarengasryhmien kuljettajien välillä. Liikennevahinkoja vastaajat raportovat yhteensä 348.

Liikennevahinkojen määrien tilastollisissa vertailussa ryhmien välillä otettiin huomioon kuljettajan ikä, sukupuoli ja ajosuorite. Nasta- ja kitkarengaskuljettajat eivät eronneet liikennevahinkojen määrässä eivätkä myöskään liikennevahinkotyyppissä. Keskimäärin noin viidesosa vastaajista raportoi heille sattuneista liikennevahingoista, nuoret, alle 26-vuotiaat, kuitenkin huomattavasti

useammin kuin tätä vanhemmat kuljettajat. Vaikka liikennevahinkotyyppit eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi nasta- ja kitkarenkailla ajaneilla kuljettajilla, suuntaa antavina eroina voidaan kuitenkin tarkastella kahta yleisintä onnettomuustyyppiä, peräänajoja ja suistumisia. Nastarengaskuljettajien vahingoista 34 % oli peräänajoja kun vastaava osuus kitkarengaskuljettajilla oli 27 %. Kitkarengaskuljettajien vahingoista taas 35 % oli suistumisia kun vastaava osuus nastarengaskuljettajilla oli 26 %. Tuloksia tukee myös se, että nastarengaskuljettajat raportoivat suhteellisesti enemmän peräänajojen vaaratilanteita, kitkarengaskuljettajat taas risteysvahingon vaaratilanteita (katso enemmän seuraavassa kappaleessa: erot nasta- ja kitkarengaskuljettajien vaaratilanteissa).

Mikkosen (2012) tutkimuksessa arvioitiin Helsingin talviliikenteen onnettomuustyyppijakautuman mahdollista muutosta tilanteessa, jossa valtaosa Helsingin liikennesuoritteesta ajettaisiin nastattomilla talvirenkailla. Erityisesti peräänajot, mutta myös suistumiset lisääntyisivät Mikkosen mukaan vahinkotyypeistä eniten, jos oletetaan että uusia turvallisuustoimenpiteitä ei toteuteta. Liukkaalla tapahtuvien peräänajojen taustaselittäjinä on usein liian lähellä perässä ajo ja liian suuri tilannenopeus, eli puutteellinen ennakointi. Mikäli nykyisten nastarengaskuljettajien ajotapa on vähemmän ennakoiva kuin kitkarengaskuljettajien ja tämä selittäisi peräänajojen suurta osuutta, nastattomaan liikenteeseen siirryttäessä erityisesti peräänajojen määrä kasvaisi huomattavasti. Suistumiset ja lähes kaikkien muidenkin onnettomuustyyppien onnettomuudet lisääntyisivät myös, mikäli kuljettajien ennakoinnit eivät uudessa tilanteessa toimi eikä onnettomuuksien estämiseksi tehdä merkittäviä turvallisuudenparantamistoimia.

Nasta- ja kitkarengaskuljettajien liikennevahingot (kaikki vahinkotyyppit) erosivat muutamien tekijöiden osalta toisistaan. Kitkarengaskuljettajat raportoivat useammin, että renkaan pidolla oli ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Kelityyppi oli kuitenkin ollut molemmilla rengasryhmien kuljettajilla n. 80 %:ssa vahinkotapauksista jäinen tai luminen. Lähes puolet kaikista miesten (45 %) ja nastarenkailla ajaneiden naistenkin (41 %) liikennevahingoista oli tapahtunut kadulla. Sen sijaan kitkarenkailla ajaneiden naisten liikennevahingot olivat tyypillisimmin tapahtuneet pihalla tai parkkipaikalla. Lähes 60 % kaikista vahingoista oli sattunut alle 50 km/h nopeusrajoitusalueella. Kitkarenkailla ajavat mieskuljettajat arvioivat vahinkotilanteessa käyttämänsä ajonopeuden olleen keskimäärin alhaisempi (26 km/h) kuin nastarenkailla ajavat mieskuljettajat (33 km/h). Myös tämä tulos viittaa siihen, että kitkarenkailla ajavat kuljettajat osaavat ennakoida renkaan ”heikompaan” pitoa, joskaan eivät aina riittävästi erityisesti tilanteissa, joissa onnettomuuksia tapahtui.

## 4.6. Nasta- ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien liikenteen vaaratilanteiden määrä ja laatu

Kuljettajia pyydettiin raportoimaan myös viimeisen kolmen vuoden ajalta talvella sattuneita ”läheltä piti” tai vaaratilanteita samalla tavoin kuin liikennevahinkoja. Noin puolet sekä nasta- että kitkarengasryhmien kuljettajista raportoi heille sattuneista vaaratilanteista. Vastaajat raportoivat yhteensä 928 vaaratilannetta.

Nastarenkailla ajavilla kuljettajilla oli ollut useammin peräänajoon johtavia vaaratilanteita (37 %) kuin kitkarenkailla ajavilla kuljettajilla (29 %). Tulos on samansuuntainen kuin liikennevahinkoja tarkasteltaessa todettiin. Tieltä suistumiseen johtavien vaaratilanteiden osuuksissa ei ollut eroja, vaan molemmat ryhmät raportoivat niitä 25 %. Sen sijaan kitkarengaskuljettajat raportoivat useammin risteysvahingon vaaratilanteita (25 %) kuin nastarengasryhmän kuljettajat (16 %).

Liikennevahingoissa kitkarengaskuljettajilla näytti olevan suhteellisesti enemmän suistumisia, mutta vähemmän peräänajoja kuin nastarengaskuljettajilla. Osa suistumisista saattaa olla esimerkiksi peräänajon estämiseksi tehtyjä tienpenkkaan ajoja tilanteessa, jossa kuljettaja huomaa, ettei jarrutusmatka riitä.

## 4.7. Tutkimuksen arviointia

Vaikka kyselyyn vastaajia oli yli 1500, niin vastaajamäärä jäi silti kitkarengaskuljettajien osalta melko pieneksi (n=458) ja erityisesti liikennevahinkoja raportoineita kitkarengaskuljettajia oli vähän (75 miestä ja 14 naista). Tämä on voinut vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Toisaalta on huomattava, että miesten ja naisten välillä todettiin monia eroja, vaikka naisten määrä (n=420) oli jopa pienempi kuin kitkarengaskuljettajien määrä (n=458). Nastarenkailla ja kitkarenkailla ajavien kuljettajien välillä ei siis todennäköisesti olisi voitu löytää kovin suuria eroja ajotavoissa, vaikka vastaajien määrä olisi ollut suurempi.

Tulokset antoivat kuitenkin viitteitä siitä, että nastarengas- ja kitkarengaskuljettajilla on ajotavoissaan eroja, vaikka niitä ei tämän tutkimuksen omaa ajotapaa koskevilla itsearviointiväittämällä tavoitettukaan. Erilaiseen ajotapaan viittaavia tuloksia ovat esimerkiksi se, että rengasvalinnassa kitkarengaskuljettajat painottavat nastarengaskuljettajia enemmän renkaiden sopimista heidän omaan ajotyyliinsä ja ajo-olosuhteisiinsa sekä se, että tapahtuneissa liikennevahingoissa kitkarengaskuljettajat raportoivat käyttäneensä alhaisempia nopeuksia kuin

nastarengaskuljettajat. Vaaratilannetyyppien suhteen ryhmät erosivat toisistaan siten, että nastarengaskuljettajilla peräänajo oli tyypillisempi kuin kitkarengaskuljettajilla. Myös liikennevahinkojen osalta tulos oli samansuuntainen, joskaan ei tilastollisesti merkitsevä. Peräänajoja välttääkseen kuljettajan on ajettava ennakoivasti, hänen tulee pitää riittävää etäisyyttä edelläajavaan ja sovittaa tilannenopeutensa sekä keliin että käyttämiinsä renkaisiin. Edelleen kitkarenkaita käyttävillä kuljettajilla olosuhteita ennakoivaan ajotapaan viittaa se, että he, harvemmin kuin nastarengaskuljettajat, listasivat onnettomuuden estotoimiksi liukkauden torjunnan. Liukkauteen liittyvät ongelmat eivät siis yllättäneet heitä niin usein kuin kuin nastarengaskuljettajia.

## KOLARIRISKIN VÄHENTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

---

Nastarenkailla on mittausten mukaan paremmat pito-ominaisuudet tietyissä keliolosuhteissa, lähinnä jäisellä tienpinnalla kuin kitkarenkailla (Nordström, 2004). Lisäksi nastarenkaat karhentavat jäistä tienpintaa niin, että tienpinnan kitka lisääntyy (Elvik & Kaminska, 2011). Näistä tekijöistä johtuen on oletettavaa, että laajasti toteutettuna nastattomiin talvirenkaisiin siirtyminen lisääisi kolaririskiä. Tämän raportin alussa totesimme Reasonia (1995) mukaillen, että onnettomuuksien taustalla on tavallisesti useita syitä ja siksi myös onnettomuuksien estämiseksi tarvitaan useita eri tason toimenpiteitä. Kolaririskiä voidaan pienentää kuljettajiin, ajoneuvoihin, liikenneympäristöihin ja liikennejärjestelmään kohdistuvilla toimilla. NASTA-tutkimusohjelman raportissa ”Kolaririskin vähentäminen siirryttäessä nastattomiin talvirenkaisiin” (Mikkonen, 2012) on ideoitu useita mahdollisia turvallisuuden parannuskeinoja. Tässä raportissa tyydytään tarkastelemaan vain niitä keinoja, joiden tarve nousee suoraan tämän tutkimuksen empiirisen osion tuloksista.

Tässä tutkimuksessa noin kolmannes vastaajista käytti kitkarenkaita ja kaksi kolmasosaa nastarenkaita. Mikäli kuljettajat tai heidän ajoneuvonsa olisivat täysin samankaltaisia olisi oletettavaa, että kitkarengaskuljettajien liukkaan kelin vahinkoriski olisi hieman suurempi kuin nastarengaskuljettajien, johtuen nastarenkaiden paremmasta pidosta tietyissä keliolosuhteissa. Talviajan liikennevahinkojen riskissä suhteutettuna ajomääriin ei ollut kuitenkaan eroja tässä tutkittujen kuljettajaryhmien välillä. Koska renkaiden valinta tapahtuu täysin omaehtoisesti kunkin kuljettajan omista lähtökohdista, tämä on valikoinut kitkarengaskuljettajiksi jossain määrin erilaisia kuljettajia kuin nastarengaskuljettajiksi. Tässä tutkimuksessa saatiin tuloksia muutamista valikoivista tekijöistä, jotka ovat yhteydessä liikenneturvallisuuteen: kitkarengaskuljettajat olivat

keskimäärin hieman vanhempia, heistä enemmistö (83 %) oli miehiä, heidän autonsa olivat keskimäärin uudempia ja paremmin varusteltuja erityisesti vaativat keliolosuhteet huomioon ottaen ja he olivat pohtineet enemmän renkaiden sopivuutta omaan ajotyylinsä ja ajo-olosuhteisiinsa. Lisäksi erilaisesta ajotavasta voi myös kertoa se, että kitkarenkailla ajavilla oli ollut nastarenkailla ajavia alhaisempi ajonopeus onnettomuustilanteissa. Edelleen keliolosuhteiden suhteen ennakoivampaan ajotapaan viittaa se, että kitkarengaskuljettajat, nastarengaskuljettajia harvemmin, listasivat onnettomuuden estotoimiksi liukkauden torjunnan. Liukkaus ei näytä tulleen heille yhtä lailla yllätyksenä kuin nastarengaskuljettajille.

Mikäli Helsingin kantakaupungin liikenteessä kasvatettaisiin nastattomien talvirenkaiden osuutta esim. taloudellisin pakottein, tämä muuttaisi merkittävästi kitkarengaskuljettajaksi valikoitumista. Tämän tutkimuksen mukaan on oletettavaa, että naisten ja nuorten suhteellinen osuus kitkarengaskuljettajissa kasvaisi nykyisestä. Kitkarenkaat sopisivat todennäköisesti huonommin aiemmin nastarenkaita käyttäneiden kuljettajien ajotyyliin ja ajo-olosuhteisiin. Uudessa tilanteessa aiemmin omaksutut tavat ennakoida tilanteita eivät toimisi yhtä hyvin ja onnettomuusriski kasvaisi. Uusilla kitkarenkaiden käyttäjillä olisi keskimäärin vanhempia ajoneuvoja kuin nykyisillä kitkarenkaiden käyttäjillä ja niistä puuttuisi useammin kuljettajaa, erityisesti vaikeissa ajo-olosuhteissa, tukeva tekniikka, ajovakauden ja liukkauden hallintajärjestelmät. Kuljettajat todennäköisesti pyrkisivät mukauttamaan ajotapojaan, mutta alun onnettomuusriskin kasvulta on mahdoton välttyä ilman kuljettajaa tukevia toimenpiteitä.

Tämän tutkimuksen nastarengaskuljettajille talvirengasvalinta oli useammin tapa tai tottumus tai autossa oli ollut nastarenkaat jo ostettaessa. Renkaan pito-ominaisuuksia tai muitakaan ominaisuuksia ei välttämättä oltu mietitty kovin paljoa. Pidon heikkeneminen tietyissä ajo-olosuhteissa nastattomilla renkailla ajettaessa saattaa tulla tämän vuoksi osalle kuljettajista yllätyksenä. Siksi tiedotus, valistus ja koulutus ennen nastattomuuteen siirtymistä olisi erityisen tärkeää. Koska tämän tutkimuksen naiskuljettajista yli 80 % ajoi nastarenkailla ja miehistä "vain" 66 %, uudessa tilanteessa, kitkarenkailla ajon valistusta ja koulutusta tarvitsisi suhteellisesti suurempi joukko nais- kuin mieskuljettajia. Tämä saattaisi edesauttaa turvallisuusvalistuksen ja tiedotuksen vastaanottoa, sillä on todettu, että naiset tavoitetaan keskimääräistä paremmin turvallisuuteen liittyvällä tiedotuksella. Toisaalta teknisten ajotaitojen ja liukkaalla ajamisen taitojen on todettu olevan keskimäärin heikompia naiskuljettajilla kuin mieskuljettajilla (Katila et al., 2006; Laapotti, 2003). Siirtyminen kitkarenkaksiin saattaisi erityisesti heikentää kokemattomien kuljettajien, kuten nuorten ja monien naiskuljettajien turvallisuutta.

Eryyisiin ennakoiviin talviajon koulutuksiin Helsingin seudulla saattaisi olla muutostilanteessa tarvetta ja halukkuuttakin. Riittävän ajan varaaminen matkalle, nopeuksien ja turvaetäisyyksien



merkitys ajossa ja ajoon lähtemisen turvallisuus ylipäänsä tietyissä keliolosuhteissa olisivat keskeisintä koulutuksen sisältöä. Nämä sisällöt tulivat esiin myös tämän tutkimuksen vastaajien pohdinnoissa, miten heille sattunut liikennevahinko tai vaaratilanne olisi voitu estää.

Liukkauden torjuntaa tulisi tehostaa tuntuvasti, koska nykyiset nastarengaskuljettajat ovat tottuneet hyvään pitoon lähes kelillä kuin kelillä. Mielenkiintoinen oli tämän tutkimuksen tulos, jonka mukaan liikennevahinkoon joutuneet nastarengaskuljettajat mainitsivat onnettomuuden estotoimenä useammin liukkauden torjunnan kuin kitkarengaskuljettajat. Kitkarengaskuljettajat mahdollisesti olivat osanneet ottaa sen huomioon, että tietyissä keliolosuhteissa rengas ei pidä ja silloin ainoa keino onnettomuuden estoon on ”vieläkin alhaisempi nopeus” tai jopa ”auton jättäminen kotiin”.

Ajoneuvokannan uudistumista tulisi tukea niin, että ajoneuvoissa olisi nykyistä useammin turvallisuutta tukevaa tekniikkaa, erityisesti lukkiutumattomat jarrut sekä ajovakauden- ja liukkaudenhallintajärjestelmä. Nelivetoisilla ajoneuvoilla liikkeellelähtö liukkaallakin on helpompaa, mutta toisaalta nelivetoisten ajoneuvojen yleistyminen ajoneuvokannassa söisi ympäristöystävällisyyden tavoitetta niiden tyypillisesti suuremman polttoainekulutuksen vuoksi. Tulevaisuuden visio älyrenkaista ”nastat tarvittaessa” on hieno, mutta niiden kehittelyyn Helsingin seutu on liian pieni markkina-alue kuten Mikkonen (2012) raportissaan toteaa.

Nastattomiin renkaisiin turvallisesti siirtyminen edellyttäisi toimivaa tiedotusta liukkaudesta ja kelin mukaan vaihtuvia nopeusrajoituksia. Tehokkaampi ja varmempi keino olisi pysyvä talvirengaskauden alennettu nopeusrajoitus Helsingin seudulla. Mikkonen (2012) ehdottaakin nopeuksien alentamista nykyisistä talvinopeusrajoituksista 10 kilometrillä tunnissa kaikkein alimpia 30 km/h nopeusrajoitusalueita lukuunottamatta. Erityisesti siirtymävaiheessa alennetut nopeusrajoitukset, riittävä tiedotus ja valvonta tukisivat kuljettajien turvallisen ajotavan omaksumista ja muutoksen yhteydessä olisi jopa mahdollista parantaa liikenneturvallisuutta kuten Mikkonen (2012) visioi.

## Lähteet:

Elvik, R (1999). The effects on accidents of studded tires and laws banning their use. A meta-analysis of evaluation studies. *Accident Analysis & Prevention* 31, 125-134.

Elvik, R. & Kaminska, J. (2011). Effects on accidents of reduced use of studded tyres in Norwegian cities. Analyses based on data for 2002 - 2009. TÖI report 1145.

Gustafsson, M. et al. (2006). Effekter av vinterdäck – en kunskapsöversikt. VTI rapport 543.

Johansson, Ö. (2003). Dödsolyckor vintertid på vinterväglag samt ett försök att bedöma betydelsen av däckval på lätta fordon. Vägverket, PM.

Katila, A., Peräaho, M., Laapotti, S., Hernetkoski, K., Keskinen, E. 2006: Kuljettajantutkinnon ajokokeen toimivuus. Tapaustudkimus Turusta. Ajoneuvohallintokeskus, tutkimuksia ja selvityksiä nro 1/2006, 108 s.

Koucky, M. & Silfver, L. (2008). Dubbdäck – regler och erfarenheter från utlandet. Vägverket.

Laapotti, S. (2003). What are Young Female Drivers made of? - Differences in Attitudes, Exposure, Offences and Accidents between Young Female and Male Drivers. Turun yliopiston julkaisuja. *Annales Universitatis Turkuensis, Sarja B, Osa 264*. Painosalama Oy. Turku.

Lahti, J. (2007). Henkilö- ja pakettiautojen rengasriskit 2000-luvulla. Autorengasliitto ry.

Luoma, J. Keski-Euroopan olosuhteisiin suunniteltujen kitkarenkaiden yleisyys Suomessa. VTT Tiedotteita 2600. Kopijyvä Oy, Kuopio.

Malmivuo, M. (2012). Nastarenkaiden vähentämisen liikenneturvallisuusvaikutukset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 4/2012. Helsinki.

Mikkonen, V. (2012). Kolaririskin vähentäminen siirryttäessä nastattomiin talvirenkaisiin. Valmixa Oy.

Nordström, O. (2004). Nya och begagnade vinterdäcks isfriktion. VTI meddelende 996.

Rajamäki, R. (2009). Renkaiden puutteet kuolonkolareissa. VTT Tiedotteita 2467. Edita Prima Oy, Helsinki.

Reason, J. (1995). Organizational approach to error. *Ergonomics* vol 8, no 8.

Tilastokeskus (2011). Koulutustilastot. <http://www.stat.fi>

<http://www.trafi.fi/tieliikenne/katsastukset/katsastuslajit/maaraaikaiskatsastus> (luettu 11.5.2012)

Öberg, G., Velin, H. & Wiklund, M. (2002). Effekt av vinterdäcklagen på däckanvändning och olyckor. VTI rapport 479.